İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KULLANICI HAREKETLERİNİN SANAL ORTAMLARDAKİ KULLANICI HAREKETLERİ İLE TEMSİLİNİN SINANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Suzan Girginkaya

Anabilim Dalı: Bilişim

Programı: Mimari Tasarımda Bilişim

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ

HAZİRAN 2006

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KULLANICI HAREKETLERİNİN SANAL ORTAMLARDAKİ KULLANICI HAREKETLERİ İLE TEMSİLİNİN SINANMASİ

Y.LİSANS TEZİ
Y. Mim Suzan Girginkaya
(710031010)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 8 Mayıs 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 13 Haziran 2006

Tez Danışmanı : **Prof.Dr. Gülen ÇAĞDAŞ**

Diğer Jüri Üyeleri **Prof.Dr. Ayla ATASOY**

Y.Doç.Dr. Aygül AĞAR

HAZİRAN 2006

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması sırasında, çok değerli bilgi ve fikirleriyle bana yol gösteren tez danışmanım sayın Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ'a ve tüm Mimarlıkta Bilişim Yüksek Lisans Programı öğretim üyelerine, sabır ve desteklerinden dolayı sevgili aileme, çalışmalarıma gösterdikleri yardımlardan dolayı Serra Eskicioğlu, Hakan Güray ve tüm dostlarıma, özellikle Bursalılar'a sonsuz teşekkürler.

Haziran, 2006 Suzan GİRGİNKAYA

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR **vi**
TABLO LİSTESİ **vii**
ŞEKİL LİSTESİ **viii**
ÖZET **xii**
SUMMARY **xiv**

1. GİRİŞ **1**
1.1. Tezin Amacı 1
1.2. Tezin Kapsamı ve Yöntemi 2

2. MEKAN KAVRAMI, MEKANSAL DİZİN, MEKAN ve KULLANICI HAREKETİ ANALİZLERİ **4**
2.1. Mekan Kavramı 4
2.1.1. Gerçek Mekan 5
2.1.2. Sanal Mekan 5
2.2. Mekansal Dizin ve Analizler 9
2.2.1. Gözleme Dayalı Yöntemler 11
2.2.2. Analitik Yöntemler ve Günümüze Değin Geliştirilmiş Modeller 14
2.2.2.1. Mekan Analizi ve Araçlar 14
2.2.2.2. Kullanıcı Davranışı Analizi ve Araçlar 23
2.3. Mekansal Dizin Analizleri Kapsamında Sanal Mekanlarda Gözlemlenen Hareket Modellerinin Gerçek Mekandakilerle Karşılaştırılması 40
2.3.1. Yol bulma Kavramı 41
2.3.1.1. Gerçek Dünyada Yol Bulmak 42
2.3.1.2. Sanal Dünyada Yol Bulmak 43
2.3.2. Gerçek ve Sanal Tate'de Gözlemlenen Hareket Modellerinin Karşılaştırılması 44
2.3.3. Sanal Dünyalarda Yol Bulma Deneyleri ve Dolaşım Rotaları 51
2.3.4. Conroy'un Tezi Çerçevesinde Vardığı Bulgular 70

3. SANAL ORTAMLARDA 3 BOYUTLU SANAL ÇEVRELERİN OLUŞTURULMASI **73**
3.1. Üç Boyutlu Sanal Mekanlar 73
3.1.1. VRML'nin Temel Özellikleri 73
3.1.1. Web ve VRML'in Geleceği 79

3.2. Sanal Ortamların Kullanım Biçimleri 79
3.2.1. Tek Kullanıcılı Sanal Ortamlar 80
3.2.1.1. Louvre Müzesi Web Sitesi 80
3.2.1.2. Centre Pompidou Web Sitesi 81
3.2.1.3. Mimari Modellerin Sergilendiği Web Siteleri 82
3.2.1.4. TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sayfası 83
3.2.1.5. TC. Bilkent Üniversitesi-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi 84
3.2.2. Çok kullanıcılı Sanal Ortamlar 86
3.2.2.1. National Museum of Science and Technology 86
3.2.2.2. ActiveWorlds 93
3.2.2.3. Üç Boyutlu Oyunlar 110

4. SANAL MEKANDAKİ HAREKET MODELLERİNİ İNCELEMEK AMACIYLA GERÇEK BİR MEKANIN SANAL ORTAMDA 3 BOYUTLU MODELİNİN ÜRETİMİ 112
4.1. Örneğin Seçim Amacı 112
4.1.1. Algı Kavramı 112
4.1.2. Müzelerde Algıyı ve Hareket Modellerini Etkileyen Faktörler 113
4.2. Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi 115
4.3. Modelin Üretilmesi ve Test Edilmesi 115
4.4. Deneklerin Seçimi 118
4.5. Gözleme Dayalı Yöntemlerle Sanal Mekandaki Algı Düzeylerinin ve Hareket Modellerinin Belirlenmesi 118

5. GERÇEK MEKANDA HAREKET MODELLERİNİ İNCELEMEK AMACIYLA YAPILAN ANALİZLER 124
5.1. Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi 124
5.2. Deneklerin Seçimi 124
5.3. Gözleme ve Analize Dayalı Yöntemlerle Gerçek Mekandaki Algı Düzeylerinin ve Hareket Modellerinin Belirlenmesi 125
5.3.1. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde Gözlemsel Analizler ve Sonuçları 125
5.3.2 Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde AJAX Uygulaması ve Sonuçları 128
5.3.3 Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde Depthmap Uygulaması ve Sonuçları 134

6. BULGULAR ve TARTIŞMA 138
6.1. Gerçek Mekanda ve Sanal Modelde Yapılan Analizler Sonucu Elde Edilen Farklı İki Bulgu Kümesinin Karşılaştırılması 139

6.2. Gerçek Mekanın Sanal Ortamda Temsilinde Kullanıcılara Sağlayabileceği Üstünlüklerin Tartışılması 140
6.3. İleriye Dönük Öneriler 140
6.3.1. Sanal Mimarinin Gelişiminde Mimari Elemanların Yanısıra İnsan Faktörünün Göz Önüne Alınması 141
6.3.2. Milli Değerlerin Tanıtımlarının Daha İyi Yapılabilmesi Amacıyla Üç Boyutlu ve Çok Kullanıcılı Sanal Ortamlardan Yararlanılması 142

KAYNAKLAR **143**

EKLER **147**

ÖZGEÇMİŞ **167**

KISALTMALAR

ASCII : American Standard Code for Information Interchange
BDT : Bilgisayar Destekli Tasarım
GPS : Global Positioning System
HTML : Hyper Text Markup Language
PC : Personal Computer
RWX : Renderware Scripting Language
VRML : Virtual Reality Modelling Language
WWW : World Wide Web

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1	Gerçek Tate ve Sanal Tate Arasındaki Farklılıklar…….....	46
Tablo 2.2	Conroy'un Analiz Ettiği 7 Dünyanın Farklı Özellikleri……..	51
Tablo 2.3	Deneklerin Dünyalara Girdiklerinde Verdikleri Yön Değişim Kararları……	69

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1	**:** Veri Duvar Yakınlık İlişkileri ve Enclosure Calculation ile Hesaplanan Kapalılık Değerleri.....	15
Şekil 2.2	**:** Topdown Isoview ile Bir Kat Planındaki Açıklık Yoğunluğunun Gösterilmesi.....	16
Şekil 2.3	**:** TCL-Light ve TCL-Shadow ile Mekan Algısı ve Görünürlüğün Gösterimi.....	17
Şekil 2.4	**:** İki Duvar Arasındaki Olası Gizlenme Biçimleri ve Auto-Isovist ile Görünürlük Uygulaması.....	18
Şekil 2.5	**:** Mcl-Isovist ile Bir Bakış Noktasından Görünebilen Alanın Tanımlanması.....	18
Şekil 2.6	**:** Confeego ile Mekansal ve İstatiksel Analiz.....	20
Şekil 2.7	**:** Axman, Pesh ve Space Box Yazılımları Uygulamaları.....	21
Şekil 2.8	**:** NewWave, Orange Box ve NetBox Yazılımları Uygulamaları...	21
Şekil 2.9	**:** Ovation Yazılımı Uygulaması.....	22
Şekil 2.10	**:** Depthmap Yazılımı Uygulamaları.....	23
Şekil 2.11	**:** VU-Flow'un Araç Mimarisi.....	26
Şekil 2.12	**:** VU-Flow ile Kullanıcı Dolaşımlarının Tekrarlanması ve Az yada Çok Dolaşılan Alanların Tanımlanması.....	27
Şekil 2.13	**:** VU-Flow ile Kullanıcı Hareketinin Zaman-bağımlı(a) ve Zaman-bağımsız(b) Görsellenmesi.....	28
Şekil 2.14	**:** Kullanıcı Bakış Açısı.....	29
Şekil 2.15	**:** Kullanıcı Aktivitelerinin Görselleştirilmesi.....	29
Şekil 2.16	**:** Az Ziyaret Edilen Odaların Saptanması.....	30
Şekil 2.17	**:** Daha İlginç Objelerin Saptanması.....	31
Şekil 2.18	**:** Balık, Karınca, Çekirge ve Kelebek Ziyaretçi Tipi Grafikleri.....	32
Şekil 2.19	**:** VU-Flow'un Geliştirilmiş Araç.Mimarisi.....	34
Şekil 2.20	**:** VU-Flow ile Kullanıcıların Zaman Geçirdikleri Mekanların 2 ve 3 Boyutlu Gösterimleri.....	35
Şekil 2.21	**:** VU-Flow ile Üç Kullanıcı Tarafından İzlenen Rotanın 2 ve 3 Boyutlu Gösterimleri.....	36
Şekil 2.22	**:** Gözlemci(a) veya Kullanıcı(b) Görüş Açısı ile Görüntüleme.....	36
Şekil 2.23	**:** VU-Flow'da VCR Tipi Kontrollerle Kullanıcı Ziyaretlerinin Tekrarlanması.....	36
Şekil 2.24	**:** İki Kullanıcının Tekrarlanan Ziyaretlerinin Video Kayıtları.....	37
Şekil 2.25	**:** VU-Flow'da Kullanıcı Rotaları, Kullanıcılar Tarafından Ziyaret Edilen Alanlar ve Baskın Akış Yönlerinin Gösterimi.....	38
Şekil 2.26	**:** VU-Flow'da Trafik Yoğunluğunun Gösterimi	39
Şekil 2.27	**:** Tate Gallery'nin 2 boyutlu DXF planı.....	45
Şekil 2.28	**:** Gerçek Tate ve Sanal Tate Arasındaki Farklılıklar.....	46
Şekil 2.29	**:** 3 Boyutlu Sanal Tate Modeli İçersinden Kamera Görüntüleri....	46
Şekil 2.30	**:** Sanal Tate 'de Kaydedilen Veri Formatı.....	48

Şekil 2.31 : Gerçek ve Sanal Tate'de Ziyaretçilerin Dolaşım Rotaları..... 49
Şekil 2.32 : Gerçek ve Sanal Tate'de Toplam Eşik Sayımları..... 50
Şekil 2.33 : Gerçek Tate ve Sanal Tate Verilerini Karşılaştıran Dağılım Diyagramları..... 50
Şekil 2.34 : Dünya A'nın Plan Şeması…… 52
Şekil 2.35 : Dünya B'nin Plan Şeması, 3 Boyutlu Modeli ve Yol bulma Hedefi..... 52
Şekil 2.36 : Dünya C'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli..... 53
Şekil 2.37 : Dünya D'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli..... 54
Şekil 2.38 : Dünya E'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli..... 54
Şekil 2.39 : Dünya F'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli..... 55
Şekil 2.40 : Dünya G'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli..... 55
Şekil 2.41 : Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Global Bütünleşme Değerleri 56
Şekil 2.42 : Dünya A ve B'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 57
Şekil 2.43 : Dünya C ve D'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 58
Şekil 2.44 : Dünya E , F ve G'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 58
Şekil 2.45 : Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Lokal Bütünleşme Değerleri.. 59
Şekil 2.46 : Dünya A ve B'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 60
Şekil 2.47 : Dünya C ve D'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 61
Şekil 2.48 : Dünya E, F ve G'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 62
Şekil 2.49 : Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Noktasal Derinlik Değerleri... 63
Şekil 2.50 : Dünya A ve B'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 64
Şekil 2.51 : Dünya C ve D'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 64
Şekil 2.52 : Dünya E, F ve G'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi..... 65
Şekil 2.53 : Dünyalarda Gerçekleştirilen Deneylerde Deneklerin İzlediği Rotalar..... 66
Şekil 2.54 : Dünya A ve B'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi..... 67
Şekil 2.55 : Dünya C ve D'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi..... 68
Şekil 2.56 : Dünya E, F ve G'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi..... 68
Şekil 3.1 : Louvre Müzesi Web Sitesinde Turlar..... 80
Şekil 3.2 : Louvre Müzesi Web Sitesinde Mimari Turlar..... 80
Şekil 3.3 : Louvre Müzesi Web Sitesindeki Koleksiyonlar-Resimler Bölümü..... 81
Şekil 3.4 : Centre Pompidou Web Sitesi..... 81
Şekil 3.5 : Centre Pompidou Web Sitesindeki 2 Boyutlu Koleksiyonlar..... 81
Şekil 3.6 : Centre Pompidou'nun Girişine, Çatısına ve Ana Holüne Yerleştirilen Web Kameralarının Kaydettiği Eş Zamanlı Görüntüler 82

Şekil 3.7 : Assembly Building Web Sitesi..... 82
Şekil 3.8 : Assembly Building Web Sitesi'nde Sanal Benzetim Modelinin Sunumu..... 83
Şekil 3.9 : TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi..... 84
Şekil 3.10 : Bilkent Üniversitesi-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Ana Sayfa..... 84
Şekil 3.11 : Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Tarihi Geçmiş, İletişim Bilgileri ve Ziyaret Saatleri Sayfası..... 84
Şekil 3.12 : Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Topkapı Sarayı Kılavuzu Sayfası 85
Şekil 3.13 : Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Hazine Bölümü Sayfası..... 85
Şekil 3.14 : Kaşıkçı Elmasına Dair Sayfa..... 85
Şekil 3.15 : Topkapı Sarayı Hakkında Kitaplar ve Dökümanlar Sayfası ile Bağlantılı Diğer Siteler Sayfası..... 86
Şekil 3.16 : Virtual Leonardo Web Sitesi..... 86
Şekil 3.17 : Virtual Leonardo'da Sanal Ziyaret..... 87
Şekil 3.18 : Virtual Leonardo'da Avluda ve Revakta Dolaşım..... 90
Şekil 3.19 : Revakta Bulunan Bağlantılı (Linkli) Kapılardan Biri ve Açıldığı Odada Bulunan Leonardo Makinesi…….. 90
Şekil 3.20 : Leonardo Makinesi Hakkında Bilgi İçeren Web Sayfası 90
Şekil 3.21 : İdeal City Web Sitesi..... 91
Şekil 3.22 : Leonardo'nun Yaşamı, Farklı İlgi Alanları, Tasarladığı Farklı Sistemler Hakkındaki Bilgi Veren 2 Boyutlu Bağlantılı (Linkli) İmajlar..... 91
Şekil 3.23 : İdeal City Sanal Benzetimi..... 92
Şekil 3.24 : Ideal City'nin Test Edimesi Sırasında Kaydedilen Ekran Görüntüleri..... 93
Şekil 3.25 : ActiveWorlds'te İnşaa, Keşfetme, Alışveriş, Avatarlar ve 3 Boyutlu Sohbet ve Oyunlar Oynamak..... 93
Şekil 3.26 : ActiveWorlds'te İnşaa..... 96
Şekil 3.27 : Sherwood'dan Bir Görünüm..... 99
Şekil 3.28 : Metropolis Filminden Fredersen Kulesi ve Bladerunner Filminden Police Kulesi..... 100
Şekil 3.29 : Activeworlds'te Log Cabin Binası..... 101
Şekil 3.30 : ActiveWorlds'te 30 Gün Projesi..... 106
Şekil 3.31 :'ActiveWorlds'te 30 Gün' Projesinin Günler İçersindeki Gelişimi..... 107
Şekil 3.32 : 30 Günlük Teleport Haritaları..... 107
Şekil 3.33 : Arazi Kullanım Haritası Üzerindeki Bina Yoğunluğu……
Şekil 3.34 : Wispers Evi 62N, 5W 108
Şekil 3.35 : Paylaşılan Mimari ve Sanal Londra Projeleri..... 108
Şekil 3.36 : 'Sanal Londra' İçin Geliştirilen Big Ben ve Houses of Parliament'in 3 Boyutlu Modelleri..... 109
Şekil 3.37 : Counter Strike Oyunundan Ekran Görüntüleri..... 110
Şekil 4.1 : 2 Boyutlu Çizimlerin AutoCad Programında Oluşturulması..... 116
Şekil 4.2 : 3 Boyutlu Modelin 3ds max 5 Programında Oluşturulması ve VRML Formatına İhraç(export) Edilmesi: 116
Şekil 4.3 : VRML Formatındaki Modelin AccuTrans3d Yazılımıyla RWX

Formatına Çevrilmesi…… 117
Şekil 4.4 **:** www.geocities.com/sgirginkaya_Sitesinde Oluşturulan Klasörler ve İçindekilerSayfası..... 118
Şekil 4.5 : 'treasury' Deney 1 Ekran Çıktısı 1…… 119
Şekil 4.6 : 'treasury' Deney 1 Ekran Çıktısı 2…… 119
Şekil 4.7 : 'treasury' Deney 2 Ekran Çıktısı 1…… 120
Şekil 4.8 : 'treasury' Deney 2 Ekran Çıktısı 2…… 120
Şekil 4.9 : 'treasury' Deney 3 Ekran Çıktısı 1…… 121
Şekil 4.10 : 'treasury' Deney 3 Ekran Çıktısı 2…… 121
Şekil 5.1 **:** AJAX Programının Arayüzü..... 128
Şekil 5.2 **:** AJAX'da Hazine Bölümü Planı Dosyası'nın Bitmap Formatında Açılması ve Arayüz Üzerine Sığdırılması..... 129
Şekil 5.3 **:** Mekan İçersinden Geçen En Uzun ve Az Sayıdaki Eksensel Doğruların Çizilmesi..... 129
Şekil 5.4 **:** AJAX'ın Eksensel Doğruları Kontrol Ederek Kesişimlerini İşaretlemesi..... 130
Şekil 5.5 **:** Çizim Sıralarına Göre Numaralandırılmış Eksensel Doğrular Haritası ve Hesaplanma Sıralarına Göre Numaralandırılmış Kesişimler Haritası..... 130
Şekil 5.6 **:** AJAX'da Eksensel Doğru Analizi ve Eksensel Doğruların Ulaşılabilirliği/Bütünleşme Değerleri Haritası..... 130
Şekil 5.7 **:** Eksensel Doğruların Ulaşılabilirliği-Yarıçap1/2/3-13Renkli..... 131
Şekil 5.8 **:** Derinlik Haritasının Üretimi-Derinliğinin Hesaplanması..... 131
Şekil 5.9 **:** Derinlik Haritaları-Doğru No:1/2/3'e Göre..... 132
Şekil 5.10 **:** Eksensel Doğru Grafiği Üretimi..... 132
Şekil 5.11 **:** Eksensel Doğru Grafikleri-Mesafe:1/2/3-13'e Göre..... 132
Şekil 5.12 **:** AJAX'da Kesişimlerin Analizi ve Kesişimlerin Ulaşılabilirliği/Bütünleşme Değerleri Haritası..... 132
Şekil 5.13 **:** Kesişimlerin Ulaşılabilirliği /Bütünleşme Değerleri Haritası Yarıçap 1/2/3'e göre..... 133
Şekil 5.14 **:** Kesişimlerin Derinlik Haritasının Üretimi 133
Şekil 5.15 **:** Kesişim Derinlik Haritası -Kesişim No:1/2/3'e Göre..... 133
Şekil 5.16 **:** Kesişim Grafiği Üretimi..... 133
Şekil 5.17 **:** Kesişim Derinlik Grafiği Mesafe:1/2/3-43'e Göre..... 134
Şekil 5.18 **:** Depthmap'e Topkapi Hazine Dairesinin Planı DXF Formatında Alınışı..... 134
Şekil 5.19 **:** Plan Üzerinde Gridin Kurulması..... 135
Şekil 5.20 **:** İlişkilik Değeri Değişim Haritası ve İlişkilik Değeri -Referans Numarası Dağılım Grafiği..... 135
Şekil 5.21 **:** İsovist Maksimum Işını Değişim Haritası ve İsovist Maksimum Işını-Referans Numarası Dağılım Grafiği..... 135
Şekil 5.22 **:** Görsel Bütünleşme Değişim Haritası ve Görsel Bütünleşme Referans Numarası Dağılım Grafiği..... 136
Şekil 5.23 **:** Ortalama Görsel Derinlik Değişimi Haritası ve Ortalama Görsel Derinlik -Referans Numarası Dağılım Grafiği..... 136
Şekil 5.24 **:** Sağ Yan, Sağ Ön ve Sol Ön Girişlerinde Hesaplanan Adım Derinliği…….. 137
Şekil 5.25 **:** Oda 1 ve Oda 2'nin Girişinde Hesaplanan Adım Derinliği..... 137
Şekil 5.26 **:** Oda 2 İle Oda 3 Arasındaki Geçişte, Oda 3 ve Oda 4'ün Girişlerinde Hesaplanan Adım Derinliği..... 137

KULLANICI HAREKETLERİNİN SANAL ORTAMLARDAKİ KULLANICI HAREKETLERİ İLE TEMSİLİNİN SINANMASI

ÖZET

Bu tezin amacı; 'çok kullanıcılı sanal ortamlarda gözlemlenen hareket modellerinin kullanıcılar arasındaki etkileşime bağlı olarak değişmesini ve bu modellerin gerçek dünyadakiler ile ne ölçüde benzeştiklerini' incelemektir.

Bölüm 1; tezin amacının 'bireyler arası etkileşim'in sanal dünyada kullanıcılar tarafından ne ölçüde deneyimlenebildiğinin araştırılması olduğunu belirtmektedir. Bu amaç doğrultusunda uygulanacak prosedürün; Topkapı Hazine Dairesi'nin gerçek mekanında ve sanal benzetiminde yer alan hareket modellerinin gözleme ve analize dayalı yöntemlerle irdelenmesi ve toplanan farklı iki veri kümesinin birbiriyle karşılaştırılması olduğu açıklanmaktadır.

Bölüm 2'de; mekan kavramı, var olduğu farklı iki ortama bağlı olarak; fiziksel mekan ve sanal mekan olarak iki başlık altında irdelenmiştir. Daha sonra mekansal dizin kavramı açıklanarak, bu konuda günümüze değin yapılmış olan analiz yöntemleri, amaçlarına ve uygulandıkları mekanların ölçeklerine göre sınıflandırılarak, örneklendirilmişlerdir. Bu bölümde ayrıca mekansal dizin analizleri kapsamında sanal mekanlarda gözlemlenen hareket modellerini gerçek mekandakilerle karşılaştıran bir çalışma da ele alınmaktadır.

Bölüm 3'de; üç boyutlu sanal mekanların oluşturulmasında kullanılan VRML'nin başlıca özelliklerinden bahsedilmekte ve iki boyutlu sanal mekanlara göre üstünlükleri tartışılmaktadır. Üç boyutlu sanal ortamlar kullanım biçimlerine göre tek kullanıcılı ve çok kullanıcılı olarak iki gruba ayrıştırılarak, ilgili örnekler ayrıntılı bir biçimde incelenmişlerdir.

Bölüm 4'te sanal mekandaki hareket modellerini incelemek amacıyla gerçek bir mekanın, Topkapı Hazine Dairesi'nin, üç boyutlu sanal bir benzetimi üretilmektedir. Örneğin seçim amacı, algı kavramı ve bunun müze mekanlarındaki önemine değinilerek, açıklanmaktadır. Daha sonra sanal benzetimde yer alacak deneyin analiz yöntemleri belirlenmektedir. Modelin üretilmesi ve test edilmesi aşamalar halinde anlatılmaktadır. Deneklerin nitelikleri ışığında sanal mekandaki analizler sonucunda bulgulanan algı düzeyleri ve hareket modelleri incelenmektedir.

Bölüm 5'te; gerçek mekandaki hareket modellerini incelemek amacıyla yapılan analizlerin öncelikle yöntemleri belirlenmekte ve deneklerin niteliklerinden bahsedilmektedir. Belirlenen yöntemler ışığında yapılan analizler sonuçları ile açıklanarak, mekansal konfigürasyonun gerektirdiği algı düzeyleri ve hareket modelleri belirlenmektedir.

Bölüm 6'da Topkapı Hazine Dairesi'nin gerçek mekanında ve sanal modelinde yapılan analizler sonucu elde edilen farklı iki bulgu kümesi karşılaştırılmaktadır. Bu bulguların ışığında, gerçek mekanın sanal ortama geçtiğinde kullanıcılara sağlayabileceği üstünlüklere dikkat çekilmektedir. İleriye dönük öneriler kapsamında

sanal mimarinin gelişiminde mimari elemanların yanısıra insan faktörünün göz önüne alınması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca milli değerlerin tanıtımlarının şu anda yetersiz oldukları vurgulanarak bunların daha iyi yapılabilmesi amacıyla 3 boyutlu ve çok kullanıcılı sanal ortamlardan yararlanılması gerekliliği tartışılmaktadır.

TESTING THE SIMULATION OF THE REAL WORLD MOVEMENT MODELS WITH MOVEMENT MODELS IN VIRTUAL ENVIRONMENTS

SUMMARY

The goal of this thesis is to analyse 'the varying movement models observed in multi user virtual environments according to the interaction between users and the extend to which these models resemble the models in the real world.'

The first section indicates that the the goal of the study is to investigate the extend to which the interaction between individuals can be experienced by the users in virtual environment. In this scope, the procedure to be followed will be the examination of movement models occurring in the real space and virtual simulation of Topkapı Museum Treasury Section with obsevational and analytic methods and the comparison of the two distinct data sets gathered.

In the second section, the concept of space related to the two different mediums it can exist is explained under two headlines as real space and virtual space. Afterwards the term 'space syntax' is defined and the analysis held till the moment are exemplified and categorized by their methods, their goals and the scale of the spaces they have been executed. Furthermore a previous study that compared the movement models in virtual environments to the real world movement models in the context of space syntax analysis is discussed.

In the third section, the main features of VRML which is used in the generation of 3D virtual environments is described and the superiority of its features to the 2D virtual environments is deliberated. After 3D virtual environments are classified into two groups according to their usage types as single and multi-user, the relevant examples are explored elaborately.

In the forth section, intending to analyse the movement models in the virtual environments a 3D virtual simulation of a real world building Topkapı Museum Treasury Section is constituted. The reason for the selection of the example is explained with the concept of perception and the significance of perception in museums. Later that the analysis methods for the experiment that will take place in the virtual simulation is determined. The formation and the trial of the model is explained in its various stages. In the conclusion of analysis in virtual space, the findings of perception levels and movement models are analysed together with the spesification of the subjects.

In the fifth section, initially the analysis methods for the investigation of movement models in the real space are determined and the spesification of the subjects are mentioned. The results of the analysis performed according to the methods are clarified and the perception levels and movement models demanded from the spatial configuration are determined.

In the last section, the two distinct data sets gathered from the analysis held in the real space and virtual simulation of Topkapı Museum Treasury Section are

compared. Concerning these findings, the advantages that can be provided to the users by the transition of real space to the virtual environment are accentuated. For future suggestions, it is indicated that in the evolution of the virtual architecture, the human factor should be taken into consideration along with architectural features. Besides the it is emphasized that the current publicity of our cultural heritages are rather poor and in order to improve this situation the necessity to benefit from three dimensional and multi user virtual environments is discussed.

Keywords: Multi user virtual environments, interaction, space syntax, movement models in museums

1. GİRİŞ

1.1. Tezin Amacı

Bilişim teknolojilerinin gelişimiyle, sanal ortamlar her geçen gün gerek içerikleri gerekse kendi strüktürleri bakımından karmaşıklaşmaktadır. Değişen içerik, yani farklı bilgi türlerinin ortaya çıkışı, kullanıcılar için yeni bilgi edinme ve değerlendirme yöntemlerini gerektirmektedir.

'Mekan' kavramı, bu bağlamda yeniden yoruma en açık konulardan biridir. Çünkü; sanal ortamda bilginin depolandığı bitlerden her biri aslında birer mekandır. Kullanıcının bilgiye ulaşmak için gerçekleştirdiği faaliyetlerden her biri ise bir tür 'dolaşım'dır.

Günümüze değin kullanıcılar bilgiye 2 boyutlu ortamlar arasında sistem tarafından belirlenmiş bağları takip ederek ulaşmak zorundaydılar. Bugün ise bilginin 3. boyutunun varlığı söz konusudur. Sanal ortamlar verileri 3 boyutlu sergileyerek, kullanıcının bilgiye erişim şeklini ve bilginin var olduğu mekanı algılama biçimini değiştirmektedirler.

Değişen mekan algısıyla beraber, kullanıcı artık sanal ortamda yalnız değildir. Aynı bilgiye ulaşmak amacıyla onunla aynı mekanda bulunan başka kullanıcılar olması mümkündür. Bilgiye en kısa ve en doğru şekilde ulaşabilmek ve fikir alışverişinde bulunabilmek için onlarla etkileşime girebilmelidir. Çok kullanıcılı sanal ortamlar bu anlayış çerçevesinde oluşturulmuşlardır.

Sanal ortamların mekansal bağlamda gerçek dünya ile ne ölçüde benzeşebilecekleri günümüze değin birçok bilişimci tarafından sorgulanmıştır. Sanal ortamdan elde edilen veriler gerçek dünyadan toplanan verilerle kıyaslanarak, 'sanal' ve 'gerçeğin' birbirine referans verebilecek düzeyde benzerlik taşıdıkları bulgusuna varılmıştır (Ruth Conroy, 2001). Buna rağmen gerçekleştirilen mekan sentaksı deneylerinde 'bireyin yalnız veya topluluk içersinde bulunması durumuna bağlı olarak değişen etkileşim biçimleri ve buna bağlı olarak değişen hareket modelleri' göz ardı edilmiştir.

Birey mekanda artık yalnız değil ise, etkileşime girdiği diğer kullanıcılar onun bilgiye ulaşma biçiminde ve mekan algısında etkili olacaklardır. Bu düşünceden yola çıkılarak tez 'çok kullanıcılı sanal ortamlarda gözlemlenen hareket modellerinin kullanıcılar arasındaki etkileşime bağlı olarak değişmesini ve bu modellerin gerçek dünyadakiler ile ne ölçüde benzeştiklerini' incelemeyi amaçlamaktadır.

1.2. Tezin Kapsamı ve Yöntemi

Mekan kullanım biçimlerini belirleyen ana unsurlardan biri olan 'bireyler arası etkileşim'in sanal dünyada kullanıcılar tarafından ne ölçüde deneyimlenebildiğinin araştırılması, gelecekte sanal mekanların bu etkileşim modelleri çerçevesinde kurgulanmasını sağlayacaktır.

Sanal mekanın gerçek mekana ne derece benzer olduğunu sorgulamak amacıyla yapılan araştırmalar, bireyin sanal ortamlardaki hareket modellerinin gerçek dünyadakileri yansıtabilecek derecede benzerlik taşıdıklarını kanıtlanmıştır. Çeşitli analiz yöntemleriyle bugüne kadar gerçek mekanlarda yapılan mekan dizini çalışmalarının sanal dünyalarda da uygulanabilecekleri sonucuna varılmıştır (Conroy, 2001).

Bu bulgudan yola çıkan bu tez, 'topluluk içersindeki bireyler arası etkileşim biçimleri'ne odaklanarak, gerçek ve sanal dünyalarda yapılacak analizlerin bireyler arası etkileşimin var olduğu çok kullanıcılı çevrelerde gerçekleştirilmesini hedeflemektedir. Bireyler arası etkileşim modellerinin inceleneceği mekanın, kişinin mekan algısı ve kullanımının diğerlerinin hareket modellerine bağlı olarak şekillendiği, bir müze olması düşünülmüş ve ele alınacak müzenin çağdaş sergileme anlayışına uygun olarak yakın zamanda restore edilen Topkapı Hazine Dairesi olmasına karar verilmiştir.

Topkapı Müzesi ziyaretçileri üzerinde çeşitli gözlemler ve anketler uygulanarak, olası etkileşim biçimlerine dair gerçek dünya verileri toplanacaktır. Bu verilerin yorumlanabilmesi için gerekli olan mekansal tanımlamalar ve hareket tahminleri, analitik yöntemler kullanılarak yapılacaktır. Var olan çok sayıdaki yazılım içersinden; Michael Batty tarafından 2005'te CASA'da geliştirilen AJAX ve Alasdair TURNER tarafından University College London'da geliştirilen DEPTHMAP programları, gerektirdikleri donanım ihtiyaçları ve çalışma prensipleri

bakımından uygun bulunarak, mekansal dizin analizi araçları olarak kullanılmaları öngörülmüştür.

Öte yanda Topkapı Hazine Dairesinin 3 boyutlu bir modeli oluşturularak, çok kullanıcılı sanal dünyalara ev sahipliği yapan, ActiveWorlds'te bu amaç doğrultusunda özel olarak kurgulanacak kişisel bir sanal dünyaya yüklenecektir.

Gerçek ve sanal ortamlardan elde edilen farklı iki veri kümesinin kıyaslanması, bireylerin gerçek dünyada var olan toplu hareket modellerini sanal ortamda ne ölçüde sergilediklerini açığa çıkaracaktır. Çok kullanıcılı bir sanal ortamda herhangi bir bireyin diğerlerinin varlıklarının farkında olup olmadığı ve buna bağlı olarak kendisinden gerçek dünyada beklenecek olan hareketlere benzer modeller sergileyip sergilemediği, sanal gerçekliğin ne ölçüde gerçek olabildiğine dair ipuçları verecektir. İki ortamın gerçeklikleri arasındaki söz konusu olabilecek benzerlikler ya da farklılıklar, çok kullanıcılı sanal mekanların tasarımında 'etkileşim' faktörünün ne ölçüde ve ne şekilde ele alınması gerektiğini açığa çıkaracaktır.

2. MEKAN KAVRAMI, MEKANSAL DİZİN, MEKAN VE KULLANICI HAREKETİ ANALİZLERİ

"…İnsan ve mekandan başka hiçbir şeye sahip değiliz" (Heidegger,1949[1]).

Mimari, mekan merkezlidir ve içersinde mekanın çeşitli tanımlamalarının üzerinde gide gelen ve buna göre biçim kazanan kurgusal bir yapıyı barındırır.

Mekan, fiziki coğrafyasını oluşturan yapı elemanları ve boşluklar ile düzenleyimsel, sosyal coğrafyasını oluşturan toplum ve toplumsal kurallar ile sosyal ve kültürel bir yapı olarak kurgulanabilir.

Mekan, düzenleyimsel bir yapı olarak ele alındığında; "Mekan basit bir fiziksel formdan daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Bunun iki nedeni vardır. Birincisi; mekan nesneden ziyade boşluktur, bu yüzden onun bedensel doğası belli değildir ve nesneler gibi ele alınamaz. İkinci neden ise; ilişkili mekanlar bir bütün olarak görünmeyebilirler, bütünü yaşayabilmek için birinden diğerine hareket gerektirirler" (Hillier,1996).

Mekan, sosyal ve kültürel bir yapı olarak ele alındığında; "Mekan bir üründür. Sosyal mekan da bir üründür. Mekan sosyal ilişkilerle değiştirilir; o sadece sosyal ilişkilerle desteklenmez fakat aynı zamanda sosyal ilişkilerle üretilir" (Lefebvre,1991).

Tüm bu ilişkilere bağlı ve bunlara rağmen yapılan çeşitli tanımlamaların sonucunda elde edilen tek somut gerçek ise; mimarinin kendisidir.

2.1. Mekan Kavramı

Mimarlık, gerçeklik dünyasının nesnel gerçekliğini; gerçek mekanı üretebildiği gibi bilişim, iletişim ve enformasyon teknolojilerinin yardımıyla nesnel gerçeklik dünyasının karşısında yer alan ideal bir gerçekliği; sanal mekanı üretebilir.

---

[1] **Alejandro A.,** 2003, Heidegger and the Issue of Space.

2.1.1. Gerçek Mekan

Gerçek mekan, bireyin yaşadığı fiziki çevrede var olan binalar ve kentsel çevrelerdir. Fiziksel dünya dolayısıyla gerçek mekan; insan yaşantısında meydana gelen dönüşümlere ve zamana bağlı olarak değişim geçirmektedir. İnsan ve insan yaşamına bağlı mekan ilişkilerini düzenlemek üzerine odaklanan mimarlık disiplini ise, bu ilişkilere en uygun şekilde cevap verebilecek biçimleri ve düzenlemeleri yaratmayı amaçlamaktadır.

2.1.2. Sanal Mekan

Zaman içersinde insan bilinçli ya da bilinçsiz olarak fiziksel yaşantısını ve çevresini, düşünsel yaşantısını ve dünyasını, kültürel ve sosyal durumunu değiştirmiştir. Gelişen ulaşım ve iletişim biçimleri insan yaşamını dolayısıyla mekanını kökten etkilemiştir. Dijital çağda mekan fiziksel şartlara bağlı olmaksızın soyut olarak deneyimlenebilen bir olguya dönüşerek sanallık kazanmıştır. Sanal mekan; bilginin depolandığı, temsil edildiği ve deneyimlendiği düzlemlerdir. Bu nedenle sanal mekan, bilişim, enformasyon ve iletişim teknolojileri aracılığıyla üretilen ve hızlı, dinamik, değişken ve esnek bir biçimde değişim geçiren enformasyon mekanıdır. Enformasyon mekanını üretmeyi amaçlayan disiplin ise dijital mimarlıktır.

Dijital mimarlık kapsamında, siberuzay ve siberuzay kültürü doğmuştur. Siber; kelime itibarıyla insan ve bilgisayar ilişkisini ifade etmektedir. Siberuzay ise bilgisayar ortamında var olan sanal gerçekliktir. Siberuzay, yepyeni bir gerçeklik düzeyi, iletişim şekli ve mekanı, kendi dünyamıza paralel sanmanın ötesine geçen, var olunan yeni bir dünyadır. Siberuzay varlığı ve sunduğu olanaklar bakımından sınırsızdır. Siberuzay insana ilişkin tüm düzlemlerde; insanın kendisi, yaşamı, mekan ve zaman üzerinde dönüşümlere yol açmaktadır. Bu nedenle mimarlık, siberuzay kültürü ve teknolojisinden yapısal ve kavramsal düzlemlerde etkilenmiş ve mimarların çalışma organizasyonunun yapısı, süreci, yaklaşımı, yöntemi ve ürünleri dönüşmüştür (Muir, O'Neill, 1995).

Siberuzay teknolojisinin çeşitliliği ve bilgisayar kültürünün son derece yeni bir olgu olması nedeniyle enformasyon ve iletişim teknolojileri yeterince anlaşılamamakta ve barındırdığı kavramlar ve özellikler birbirine karıştırılmaktadır. Bu karmaşanın giderilmesi teknolojilerin sunduğu olanakların ve özelliklerin doğru biçimde anlaşılabilmesi açısından son derece önemlidir. Bu bölümde internet, çoğul ortam

(multimedia), sanal gerçeklik (virtual reality) ve siberuzay (cyberspace) kavramları tanıtılacaktır.

İnternet:

İnternet, bütün dünyadan çok çeşitli örgüt ve kuruluşlara ait olan yerel ağları birbirine bağlayan dünyanın en büyük bilgisayar ağıdır. İnternet, günümüzde zaman ve mekan kısıtlamasının geride bırakıldığı yepyeni bir iletişim aracı ve bir enformasyon yoludur. 1960'lı yıllardaki soğuk savaş sırasında askeri üstlerin iletişim hatlarını oluşturma ihtiyacından doğan iletişim ağları kavramı, zaman içersinde birçok yeni düğümün eklenmesiyle, 1982'de ilk kez İnternet olarak adlandırılmıştır. 1983'te İletim Denetimi Protokolü (Transmission Protocol Control) olarak adlandırılan İnternet'in evrensel dili haline dönüşmüştür. 1984'te Alan Adı Sistemi (Domain Name System) tanımlanmış ve konak sayısı 1000'i aşmıştır. Bu rakam 1987'de 10000'i aşmıştır. Sanal doku (www) 1991'de doğmuştur. 2001'de İnternet'teki konak sayısı 110 milyonu aşmıştır (McReynolds, Reid, 2005). İnternet'in ticari anlamda moda olması yazılı kelimelerden grafik temsillere geçişi ile gerçekleşmiştir. İnternet ününü ve popülaritesini grafik temsile geçmesine borçludur (Muir, O'Neill, 1995). Mosaic, Netscape gibi ağ gezginleri (Navigator) sayesinde tüm dünyaya yayılarak herkes tarafından bilindik hale gelmiştir. Ağ sanal doku gözlemcileri (browser), sunucu (server) ve HTML ile küresel ağa bağlı herhangi bir bilgisayardan sadece hiper bağlanmış (hyperlink) bir resim yada kelimeye kilikleyerek ulaşabilmektedirler.

Muir ve O'Neill'ın (1995) tanımları ile İnternet kullanıcı dostu bir çoğul ortamdır. Çünkü İnternet televizyon gibi tek merkezli bir yönetime sahip değildir, etkileşimlidir ve yazılı kelimelere dayanmaktadır. İnternet, televizyon ve bilgisayarı birleştiren bir oluşumdur.

İnternet'in mimarlar açısından çekici yönü ise, mekanın ağ (web) üzerinde sunulabilmesidir. Negroponte (1995)'ye göre, mimari bağlamda televizyonun gerçek zamanlı ekran grafikleri ile etkileşimli, geri beslemeli, hiperbağlı ve çok kullanıcılı ağ bilgisayarları birleşince, oluşan ortam yeni üç boyutlu deneyimler için yepyeni bir araç olabilir.

Çoğul Ortam:

Çoğul Ortam Jeffcoate (1995)'e göre; "ses, durağan ve hareketli imgelerin yazı ve grafikler ile etkileşimli kullanımıdır." Herhangi bir bilgisayar platformu, iletişim ağı ya da yazılım aracı, eğer ses, durağan veya hareketli video bilgi biçimlerinden en az birini yazı ve grafikler ile harmanlayarak kullanımını destekliyorsa bir çoğul ortam sistemi olarak kabul edilebilir.

Çoğul ortamın ortaya çıkışı enformasyonun dijitale dönüştürülmesiyle; her türlü görsel ve işitsel verinin bilgisayar ortamına aktarılarak paylaşılabilir, işlenebilir ve depolanabilir hale gelmesiyle gerçekleştirilmiştir. Enformasyonun daha önce hiç olmadığı kadar kolay taşınabilmesi ve bilgisayar ağının erişilebilirliğinin kolay olması ile birlikte fiziksel mesafeden bağımsız olarak, görsel iletişimi sağlamak, işbirliği yapmak, bilgi alış-verişi yapmak, zaman kazanmak, öğrenme hızını ve verimliliği arttırmak, eğlence ve eğitim gibi çeşitli hizmetleri kişiselleştirebilmek mümkün kılınmıştır.

Sanal Gerçeklik:

Sanal gerçeklik, siberuzayı en yaratıcı şekilde üreten ve henüz başlangıç aşamasında olan bir teknolojinin tanımıdır. Bilgisayarlar aracılığıyla deneyimlediğimiz siberuzay aslında sanal gerçekliktir.

"Gerçek, insanın hayal gücü için her zaman çok küçüktü. 'Etkileşimli bir fantezi makinesi yaratma' itici gücü eski çağlardan beri var olan, fantezilerimizi hissedilebilir ve dokunulabilir yapmak, hayal gücümüzü, yargılarımızı ve ruhumuzu her günkü dünyamızdan farklı olarak başka dünyalarda, durumlarda denemek tutkusunun en son manifestosudur" (Pimantel ve Teixeira, 1995).

Ryan (1999) sanal gerçekliği, bilgisayar tarafından yaratılan bir dünyadaki derin ve etkileşimli deneyim olarak tanımlar. Kullanıcılar bu dünyaya, bilgisayarların sundukları arayüzler ve bedenlerine giydikleri protez elemanlar; başa takılan göstergeler, veri eldivenleri, beden giysileri ile erişebilmektedirler.

Heim (1998)'e göre sanal gerçeklik "başka yerde olmak duyusu veren ve bilgisayarda işlenebilen enformasyona dayanan etkileşimli bir sistemdir." Heim'ın tanımından yola çıkıldığında, sanal gerçekliğin üç adet vazgeçilmez niteliği vardır, Bunlar; dalma yanılsaması ya da başka yerde olmak duyusu (immersion) (Cotton, Oliver, 1997), etkileşim (interactivity) ve enformasyon yoğunluğudur (information

intensity). Başka bir yerde olmak duygusu, kişiye başka bir yerde olduğuna dair yeterli derecede güçlü bir etki verilebildiğinde söz konusudur, özetle kişinin sanal gerçeklik düzeyine ulaşabilmesi için kendisini başka bir yerde zannedecek kadar güçlü bir dünya ile çevrelenmiş olması gereklidir. Etkileşim de bilgisayarın insan davranışına eş zamanlı tepki verebilmesi ile gerçekleşmektedir. Enformasyon yoğunluğu ise bilgisayarın bu ortam içersinde yarattığı bilgi iletimi ve alışverişinin yoğunluğudur. Sanal gerçeklikte bunların üçü de bir arada bulunmalıdır.

"Dijital bir bilgisayara bağlı bir görüntü bize fiziksel dünyada gerçekleştirilmesi mümkün olmayan kavramlarla tanışma şansını verir" (Rheingold, 1991). Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinin öncüsü olan Ivan Sutherland 1965 tarihli 'The Ultimate Display" adlı kitabında dijital teknolojiye olan bakışını bu şekilde ortaya koymaktadır. Bu bakış, mimaride ve tasarım endüstrilerinde yepyeni biçimlerin ortaya çıkacağının habercisidir. Ivan Sutherland, insanların bilgisayarlar ile etkileşimi üzerine çalışmalarına 1960'ların başında başlamış ve bilgisayarların 2 ve 3 boyutlu imgeleri temsil etmek üzere kullanıldıkları yöntemlerin çoğuna öncülük etmiştir (Pimantel ve Teixeira, 1995). Sutherland'a göre sanal gerçeklik çalışmalarının amacı etkileşimli 3 boyutlu nesne tasarımıdır.

"Nesne tasarımı büyük çoğunlukla nesnelerin açıkça kafada canlandırılması, tasavvur edilmesi ve bu görüntünün çizim, eskiz, maket, blueprint ve diğer görsel modeller aracılığı ile diğerlerine aktarılması işidir" (Rheingold, 1992).

3 boyutlu nesnelerin tasarımından sonra geliştirilen duyulara dayalı etkileşim yöntemlerinin; başa takılan görüntüleyici (head mounted display), video teknikleri, veri eldivenleri vs, geliştirilmesiyle mimarlık belki de bütün disiplinlerden daha önce sanal gerçekliğin nimetlerinden faydalanmaya başlamıştır (Pimantel, Teixeira, 1995).

Siberuzay zaman içersinde barındırdığı potansiyellerle mimarlığı kendi sınırlarına çekerek 'mekan' kavramının yeniden sorgulanmasına yol açmıştır. Siberuzayda yer alan sanal mekan gerçek mekanın sunduğu işlevlere sahne olabilmektedir. Yeni bir mekan sunmanın yanısıra siberuzay kullanıcılara yeni birer kimlik ve adres, yeni birer sosyal konum ve rol, yeni iletişim biçimleri, yeni organizasyon yapıları ve yeni kavramlar sağlamaktadır. Maddeselliğin ve bedenin var olmadığı sanal mekanlarda, zihinsel ilişkiler ağı yardımıyla biraraya gelinebilmektedir (DeKerckhove, 2001). Siberuzayın kendi kurallarının ve dilinin oluşturulmasının gerekliliği bilinmesine

rağmen şu anda bu yeni dünyanın mantığına alışabilmenin en kolay yolu, bilindik ve alışılageldik yaşantının bir benzetimini yapmaktır. Fiziksel dünyadan yapılan bu alıntılar zorlama ve geçici görünmekle beraber, mimari tasarım süreci açısından önemlidir. Üç boyutlu mekanların siberuzayda oluşturulması ve bunların algılatılması ile sanal deneyimlerden elde edilen veriler ışığında tasarımların fiziksel mekana dönüştürülmesi başarılı sonuçlar vermektedir.

2.2. Mekansal Dizin ve Analizler

1970'lerin ortalarında Hillier ve Hanson'ın University College London'da yaptıkları çalışmalar sonucunda doğan 'mekan dizini' kavramı, mekanın sosyal kullanımını inceleyen bir dizi kuram ve yöntemin adıdır. Mekan dizini araştırmaları, mekan (karmaşık bir bina, bir yerleşim ya da kentsel alan vs.) ve sosyal hayat arasındaki ilişkilere odaklanmışlardır. Hillier ve Hanson'un (1984) yaklaşımları, binaların arasındaki boş alanları binaların geometrik formları ile karşılaştırarak analiz etmek idi. Araştırmaları esnasında, çevrenin sosyal hayatının oluşumu ve muhafazası için en gerekli öğelerden birinin; sosyal etkileşim için potansiyel sağladığından, yaya dolaşımı olduğunu belirlemişlerdir.

"Sosyal etkileşim, açık ve doğrudan (gayri resmi buluşmalar vs.) ya da gizli ve dolaylı (diğer insanların varlığının bireylerin kişisel güvenliklerinin sağlanması vs.) olabilir" (Hillier 1996).

Yıllar sonunda, mekan dizini araştırmacıları, yaya dolaşımının çevrenin sosyal başarısını ya da yenilgisini sergileyen en iyi belirteç olduğu konusunda uzlaşmışlardır. Mekan dizininin temelinde çevre ve içersinde dolaşan popülasyon bulunmaktadır.

UCL'deki araştırmacılar yaya dolaşımı tahmini yapabilen yeni mekansal analiz teknikleri geliştirmişlerdir. Bu tahmin, mekansal konfigürasyonun nitelikleri ile yaya hareketi arasındaki ilişkinin istatiksel olarak kanıtlanabilmesiyle mümkün olmuştur. Bu ilişkiyi fark edebilmelerinin nedeni, çalışmalarını geometrik formdan ziyade mekana odaklamalarıdır. Mekan, sadece binalar arasında kalan boş alanlar değil, dolaşım için önemli bir potansiyeldir. Yıllar boyunca geliştirilen hiçbir mekansal analiz yöntemi yaya dolaşımı tahminini, UCL'de geliştirilmiş olan 'eksensel analiz' kadar başarılı gerçekleştirememiştir. Mekan dizini analizi, çevre içersindeki bir

mekan ile diğer mekanlar arasındaki ilişkilerin, eksensel doğrular ya da farklı gösterimler ile, incelenmesidir.

'Eksensel analiz'in, ilk aşaması, tüm mekansal konfigürasyonun eksensel doğrular ile görsellenmesi, yani 'eksensel harita'nın üretimidir. Eksensel harita üretiminde şart, sistemdeki her mekan içersinden geçen en az bir doğru bulunması ve bu doğrunun en az bir diğeri ile kesişmesi zorunluluğudur. Bu şekilde mekanların içersinden geçen en uzun ve en az sayıdaki eksensel doğrular ile bunların farklı aralıklardaki kesişimleri, sürekli bir ağ sistemi oluşturmaktadır.

'Eksensel analiz' yönteminin ikinci aşaması eksensel doğruların kesişimlerindeki karmaşık ilişkilerin incelenmesidir. Bu aşamada bir grafik oluşturularak, her eksensel doğru; bir düğüm noktası, iki eksensel doğrunun her kesişimi; düğümler arasındaki ilişki doğrusu olarak gösterimlenmektedir. Üretilen grafik, ölçek ve mesafe hakkında bilgi içermediğinden, topolojiktir. Grafik kullanılarak, her eksensel doğrunun sistem içersindeki göreli pozisyonu değerlendirilebilmektedir. Bu mesafe, herhangi bir eksensel doğrudan diğerine ulaşmak için gerekli olan adımlar sayılarak hesaplanmaktadır. Ortalamaya göre, diğerlerine daha uzun olan eksensel doğrular çevre içersinde 'ayrık'tırlar. Sistemin kalanından sadece kısa mesafe uzakta olan doğrular ise 'bütünleşmiş'tirler. Bu değerin çarpımsal karşıtı eksensel doğrunun 'bütünleşme değerini'(integration value) verir ve 'ortalama derinlik'(mean depth) olarak adlandırılır. 'Ortalama derinlik' yaya dolaşım akışı ile doğrudan ilişkilidir. Yaya dolaşımını ifade edebilen en iyi ölçüm 'yarıçap 3 derinlik' olup, seçilen eksensel doğruya sadece 3 adım uzaklıktaki diğer eksensel doğruları ölçümler.

Mekan dizini analiz yöntemleri yıllar boyu gelişirken, tüm teoriler gerçek dünyada gözlemlenen yaya dolaşım modelleri ile karşılaştırılmışlardır. Fakat veritabanındaki gözlemlerin çoğu insan dolaşımlarının toplam sayılarıdır; örneğin sokakta bulunan yaya akışının ortalaması, odada bulunan insan sayısının ortalaması vs. Bireysel düzeyde çok az sayıda gözlem yapılmıştır. Bunun sonucunda, birey ve topluluk düzeylerindeki dolaşım verilerinin arasında büyük uçurumlar doğmuştur. Çevre içersinde birey tarafından uygulanmış hangi küçük ölçekli davranışların ve kararların, toplu yaya dolaşım modellerini oluşturduğu anlaşılamamaktadır.

2.2.1 Gözleme Dayalı Yöntemler

Mekansal dizin analizi araştırmaları kapsamında yapılan gözlemlerin, bireysel düzeyde değil de çoğunlukla popülasyon düzeyinde yapılmasının birçok nedeni bulunmaktadır.

Öncelikle geniş ölçekli gözlem teknikleri, bireysel düzeyde yapılan veri toplamada kullanılan teknolojik ve metodolojik tekniklere göre çok daha kolaydır. Küçük bireysel farklılıklar, geniş örneğin içersinde törpülenerek yüksek bir istatiksel ilişkinin varlığı garantilenmektedir. Gözlemleri toplum ölçeğinde yapmak da daha kolaydır, çünkü 'saat başına düşen ortalama yaya akışı' gibi ölçümler sayısal kayıtların doğruluğuna dayanmaktadır. Konum verisinin önemli olduğu dolaşım gözlemlerinde konum tahminlerinin göreli sapması, mekanların düşük çözünürlüklerine dayandırılarak göz ardı edilmektedir.

Bireysel dolaşımı gözlemlemek için kullanılan farklı yöntemler; el ile (manuel) ve otomatik olarak iki grupta incelenebilir. El ile gerçekleştirilen yöntemler; deneğin dolaşım esnasında bir gözlemci tarafından takip edilmesi ve rotasının bir plan çizimi üzerinde işaretlenmesi vs.dir. Bu yöntemde karşılaşılabilecek bir dizi problem söz konusudur:

- Gözlemci, deneğin rotasını doğru değerlendirip hatasız olarak işaretleyebilmelidir.
- Denek, gözlemci tarafından izlendiğini anlarsa, davranışları gözlemcinin varlığından etkilenebilmektedir. Bu durum 'gözlemci etkisi' olarak adlandırılmaktadır.
- Farklı aktivitelerin sıralarının kaydedilmesi oldukça zordur. Deneğin rotası plan üzerinde işaretlenirken, durakladığı konumların ve sürelerin ya da deneğin durağan halde iken bakındığı yönlerin belirtilmesi el ile gerçekleştirilememektedir.

Gözlemin el ile gerçekleştirilmesinin getirdiği zorluklar, mekanik ve elektronik araçların kullanımının daha uygun olacağını düşündürtmektedir. Buna rağmen deneklerin dolaşımları bu araçlarla gözlemlenirken, otomatizasyon ile ilgili problemler meydana gelmektedir. Video kamera ile çekilen dolaşım, bilgisayarların işlem yapabileceği bir veri formatında değildir. Bu verinin değerlendirilmesi için halen uğraştırıcı el ile müdahalelere gereksinim vardır. Video sahnelerini analiz

edebilen bilgisayar uygulamaları, örneğin Noldus Information Technology'nin geliştirdiği EthoVision mevcuttur. EthoVision, video takibi, takip analizi ve görselleme yapabilen bir video takip sistemidir. Buna rağmen, bu program ve benzeri uygulamalar deneğin 'kapalı sistem'lerde (başka kimsenin sahneyi terk edemediği ve sahneye giriş yapamadığı alanlar) gözlemlenmesine dayanmaktadır. Dolayısıyla bu sistem binalarda ve kentsel çevrelerde çoğunlukla kullanılamamaktadır. İnsanları takip etmek için, GPS alıcıları kullanılabilir. Darken ve Banker(1998[2]) deneylerinde doğa içersinde yönlendirmeyi amaçlamışlardır. Deneklerin çevreyi geçerken kullandıkları rotaları GPS ile kaydetmişlerdir. Günümüzdeki teknoloji ile uydu konumlandırmasının kesinliği 13,2 m sapma payı içermektedir. Bu el ile gerçekleştirilen gözlemlerden dahi daha az kesin bir ölçüm demektir. Darken'ın deneyinde denekler oldukça uzun mesafeler boyunca ilerlediklerinden, bu birkaç metrelik sapma göz ardı edilebilmiştir.

Yaya akışını kaydetmenin popüler ve ekonomik yöntemlerinden biri elektronik sayaçlara bağlanan kızılötesi ışınların kullanımıdır. Bu tür uygulamalar, genellikle kamusal binalarda ziyaretçilerin sayısını hesaplamak için kullanılmaktadır. Kesin sonuçlar vermesine karşın, hareketin tamamının kaydedilebilmesi için yeterli sayıda araç gerekmektedir. Bu yöntem de toplu dolaşımlar için ölçüm yapabilmekte ve bina içersinde bireyi, yalnız olduğu durum dışında, tekil olarak takip edememektedir.

Bir bina içersinde bireylerin konumlarını, aktif işaretleyiciler kullanarak kesin olarak tanımlamak mümkündür. Aktif işaretleyiciler, 1989 ve 1992 yılları arasında AT&T Laboratories tarafından geliştirilmişlerdir. Aktif işaretleyici, binadaki her ziyaretçi tarafından giyilen ve 10 saniyede bir kızılötesi ışınlar gönderen küçük bir araçtır. Binaya yerleştirilen sensörler, bu ışınları algılayarak merkezi bir veri tabanına gönderir. Sensörlerin sağladığı bilgi ile aktif işaretleyicinin, dolayısıyla onu giyen kişinin, konumu belirlenir. Bu veri binanın planı üzerinde görsellenebilir fakat performansı ile ilişkilendirilemez.

Bireysel dolaşımı incelemek için sanal ortamların gelişen teknolojilerinden faydalanılabilir. Sanal ortamlar yaya dolaşımını incelemek için kullanıldıklarında;

---

[2] **Ieronutti, L.; Ranon, R.; Chittaro, L.,** 2001,
A Visual Tool For Tracing User's Behavior In Virtual Environments

- Yüksek çözünürlüklü gözlemler gerçekleştirilebilir. Deneğin çevredeki konumu ve baktığı yön kesin olarak ölçümlenebilir. Ölçümlerin hızı, saniyenin onda birinde gerçekleşecek derecede, yükseltilebilir. Bu sayede meydana gelen her küçük ölçekli davranış; küçük bir adım, duraklama, kısa bir bakış, detaylı biçimde kaydedilebilir. Bu özellikleriyle sanal çevreler, büyük miktarda yüksek kaliteli veri sağlamaktadır.
- 'Bilimsel yöntem' kullanılabilir. Bilimsel yöntem, deneyler gerçekleştirilirken var olan değişkenlerin sayısının azaltılmasını önererek, bu sayede gözlemlenen tek bir değişkenin etkisinin test edilmesini sağlar. Örneğin, olabildiğince az mekan ve form içeren dünyalar yaratılabilir. Farklı dokuların eklenmesiyle, binaların görünüş ve materyal bakımından farklılaşmalarının dolaşım üzerindeki etkileri incelenebilir. Sokak aydınlatmalarının, sinyal sistemlerinin etkisi test edilebilir. Diğer kullanıcıların varlığının dolaşım üzerindeki etkisi, diğerlerinin avatarlar olarak gösterimlendiği çok kullanıcılı dünyaların tasarlanmasıyla araştırılabilir.

Sanal dünyaların deneysel amaçla kullanımlarında bazı metodolojik ve teknik çelişkiler gündeme gelmektedir. Örneğin; sanal dünyalar bu amaç doğrultusunda ne kadar kolaylıkla kullanılabildikleri, uygun ve ilgili veri toplanabilme ihtimali, insanların çoğunun bu dünyalar içersinde dolaşabilme yetileri sorgulanmaktadır. Eğer bu sanal ortamların kullanımı sadece teknolojiye yatkın olanlar ile sınırlandırılıyor ise, sonuçlar sıradan bir popülasyonu sergilememektedir.

Sanal dünyaların kendi tasarımları da bir çelişki yaratmaktadır. Deneylerde modellenen sanal dünyalar tipleri ve kullanılan teknolojinin sınırları belirli değildir. Yapay çevrelerin inşasında en temel sınırlandırıcılar; bilgisayar hafızaları ve işlemci kapasiteleridir. Örneğin içinde varolunduğu hissedilen (immersive) sistemlerde, insanların dolaşabildiği mekanlar yaratılırken geniş hafızaya ihtiyaç vardır.

Tüm bu metodolojik ve teknik çelişkiler göz ardı edildiğinde, sanal ortamlar tasarımcılara çevre üzerinde gerçek dünyada mümkün olandan çok daha fazla kontrol olanağı sağladığından, ideal test ortamlarıdır. Ancak, sanal ortam bir amaç olarak değil, bir araç olarak ele alınmalıdır.

Çünkü mekan dizini analizlerinde sanal ortamlardan toplanan sayısal veriler kendi başlarına anlamsızdırlar, ancak gerçek dünya ile ilişkili ve tutarlı olduklarında kullanılabilirler. Çoğu araştırmacı, sanal deneylerden elde edilen sonuçların gerçek dünya üzerinde eşit tanımlara sahip olduklarını farz etmektedir. Bu iki farklı ortam arasında bilgi transferi mümkün olmakla beraber, sanal ve gerçeğin benzer oldukları veri kümeleri arasında bulunan ilişkiler tam olarak eşleştirilmediği sürece kesin olarak iddia edilemez. Yaya hareketi ve sanal dolaşım arasındaki ilişkinin geçerliliği, alternatif mikro-ölçekli davranışların çok sayıda ve farklı nitelikteki çevreler üzerinde; örneğin bina ölçeği, kentsel ölçek, gerçek benzetimler (simulations), kurgusal ve kuramsal çevreler vs. izlenmesiyle kanıtlanmalıdır.

2.2.2. Analitik Yöntemler ve Günümüze Değin Geliştirilmiş Modeller

2.2.2.1. Mekan Analizi ve Araçlar

Yapısal çevrelerin fiziksel nitelikleri, kullanıcının bina deneyimini baskın biçimde etkilemesine ve mimari tasarımın odak noktasını oluşturmasına rağmen mekansal karakteristikleri modelleme konusundaki çalışmalar sınırlı sayıdadır. Geçen son 25 yıl süresince bina tasarımlarının performanslarının analizi, gözlemi, tahmini için geliştirilen ve iyileştirilen araçlar, ışık, enerji, akustik ve strüktürel davranışlar üzerinde yoğunlaşmıştır.

- CAD Modellerinin Görsel ve Mekansal Analizi İçin Araçlar

Ellen Yi-Luen Do ve Mark D. Gross (1997) mimari tasarımı desteklemeye yönelik, Benedikt'in 'eş görüş alanları (isovist)' teorisi ve mimari mekan algısına yönelik diğer modellere dayanan, bir dizi 'mekansal analiz programı' geliştirmişlerdir. [3]

CAD modelleri iki farklı şekilde mekansal analiz yapmaktadır: İlki, parçalı bir yaklaşımla, fiziksel sınırların, görüntü dağılımlarının ve görsel alanın ölçümü yoluyla algılanan alanın hesabıdır. İkincisi, sürekli bir yaklaşımla, mekansal değişimlerin ve alanların ölçümlerini içerir.

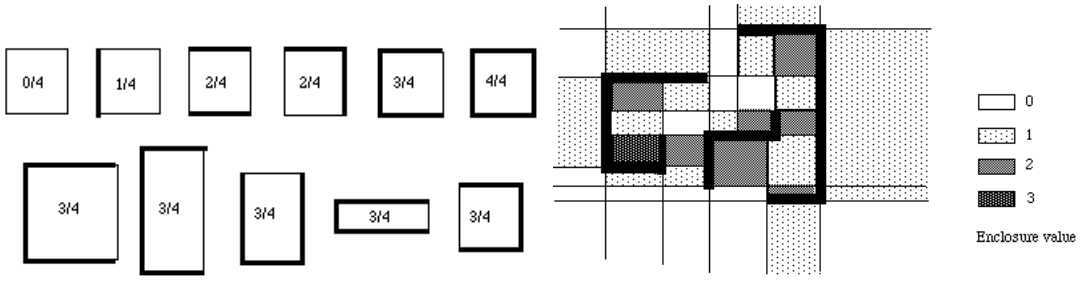
[3] Tools for Visual and Spatial Analysis of CAD Models
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

Bu bölümde tasarımcılar tarafından seçilen kat planları üzerinde ölçüm yapan PL/I, Topdown Pascal- Macintosh, Tk/Tcl- Sun, AutoLisp-AutoCAD, Macintosch Common Lisp gibi farklı platformlarda yazılmış değişik programlar tanıtılmaktadır.

- Hücre Etrafında Duvar Hesaplanması - Enclosure Calculation

1977'de Gross'un PL/I 'de bir yüksek lisans tezi projesi kapsamında geliştirdiği program, 1982'de Gross ve Fred Wu tarafından Apple II Logo 'da revize edilmiştir.

Enclosure Calculation programı bir kat planındaki alt bölüntü alanları için sayısal değerler hesaplayarak, kullanıcının herhangi bir noktada hissettiği kapalılık ve korunmuşluk hissini modellemeyi amaçlar. 'Kapalılık değeri'; alan tamamen açık ise 0 ve tamamen kapalı ise 1'dir. Program öncelikle kat planını, duvar doğrultularını uzatmak ve duvar bitiş noktalarına dik doğrular çizmek suretiyle, alt alanlara böler. Bu şekilde farklı büyüklüklerde çok sayıda alt alan oluşur. Sonra, her alt alanın sınırlarındaki duvarların sayısı hesaplanarak, bu değer sınır sayısına bölünür. Örneğin tek sınır duvarı bulunan bir alt mekan 1/4, iki sınır duvarı olan 2/4, tamamen çevrili olan ise 4/4 değerine sahiptir. Sayısal 'kapalılık değeri' kat planında farklı gri yoğunlukları ile ifade edilir.



Şekil 2.1: Duvar Yakınlık İlişkileri ve Enclosure Calculation ile Hesaplanan Kapalılık Değerleri
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

- Değişkenlik Analizi - Topdown Isoview

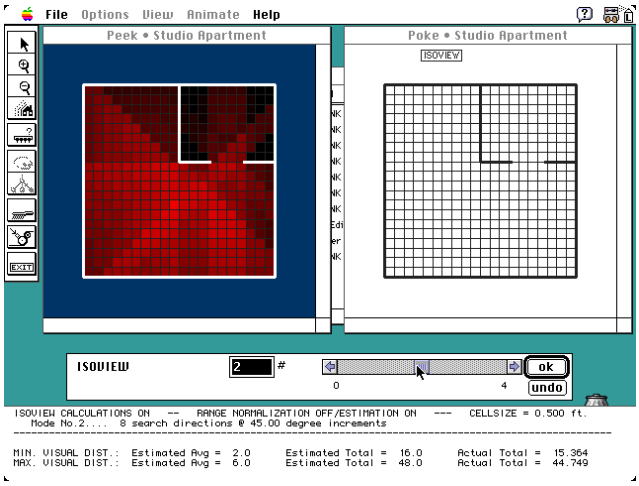
1993'de Do mekandaki hücrelerin 'açıklık değeri'ni ölçen ve görüntüleyen 'Isoview' programını yazmıştır. 'Isoview', Mitchell (1990) tarafından tasarlanmış olan Topdown Pascal'ın parametrik arayüz elemanlarını kullanarak duvarları ve açıklıkları konumlandırır, mekanların büyüklüklerini ayarlar.

Isoview'de bir kat planı, çözünürlüğünü kullanıcının belirleyebileceği bir kare grid üzerine yerleştirilir. 10x10 ve 40x40 arasında değişebilen 4 farklı grid çözünürlüğü mevcuttur. Isoview'in 'açıklık' kavramı, en yakın duvara olan ortalama uzaklıktır.

Program gridin her hücresi için ‘açıklık değeri’ni hesaplar ve eşzamanlı olarak renk değerleri ile görüntüler.

Tasarımcı, açısal ölçümlerin tanecikliğini de değiştirebilir. En basit hesaplama, hücre değerinin pi/2 derece açı ile herhangi 4 yönden birinde konumlandırılmış duvarlara olan ortalama uzaklığının ölçümüdür. Dört ana koordinat yönünün yanı sıra, daha ayrıntılı ölçümler için pi/8, pi/16, pi/32 dereceleri kullanılabilir.

Renk yoğunluğu, hücre değerlerini görüntülemek için kullanılır. Yüksek ‘açıklık değeri’ açık kırmızı, düşük ‘açıklık değeri’ ise koyu kırmızı ile görüntülenir.



Şekil 2.2: Topdown Isoview ile Bir Kat Planındaki Açıklık Yoğunluğunun Gösterilmesi

Solda: Grafik Gösterim Sağda: Kullanıcı Arayüzü Altta: Programın Hesapladığı Veriler
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

- Nokta Işık Benzetimi-TCL Light

Tk/Tcl, C dili ile yazılmış, grafik arayüzlü, kullanıcı etkileşimli popüler bir programdır. Sayısal ölçümden çok grafik görüntülemeye dayanır.

Tcl-Light ve Tcl-Shadow programları; mekansal analiz için grafik görüntülemeyi amaçlayan, bu sebeple Tk/Tcl arayüzünü kullanan ve ‘bakış noktası’nın ışık kaynağı olarak tanımlandığı iki farklı programdır.

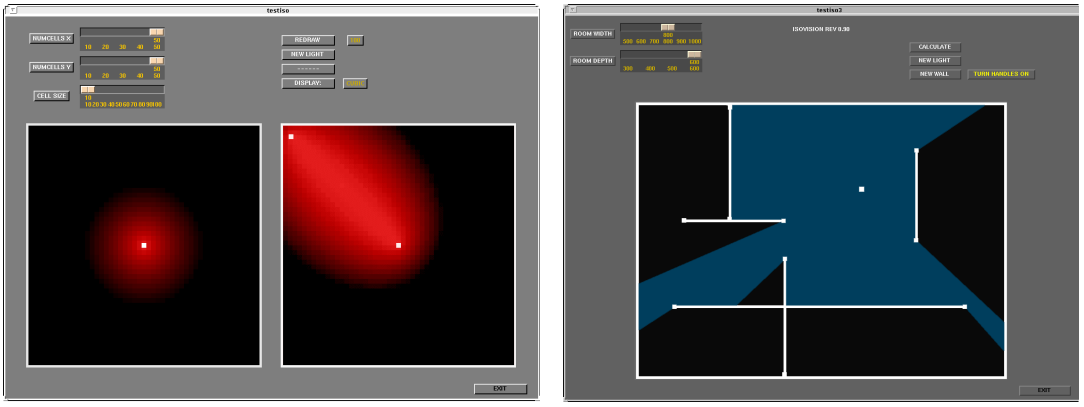
Tcl-Light (Do 1994), ışık yoğunluğu analojisini mekan algısını modellemek için kullanır. Bir mekanı algılama düzeyimiz ise bakış noktamız ile arasındaki mesafeye dayanır. Bakış noktasına(ışık kaynağına) en yakın objeler en açık iken, daha uzaktakiler az ışık alır ve karanlık görünürler.

Tcl-Light, mekan algısını değişken ışık göstergesiyle benzetimini yapar. Her bakış noktasının etrafına, çevreye yayıldıkça yoğunluğu düşen bir çember çizilir. Tasarımcı,

çemberin ulaşabileceği maksimum uzaklığı ve farklı bireylerin mekansal farkındalıklarını simgeleyen yoğunluk göstergesini ayarlayabilir. Bir odayı daha fazla sayıda ışık kaynağı ile daha güçlü aydınlatmak örneği gibi, kullanıcının odayı algılayış miktarı onu daha fazla noktadan görüntületerek kuvvetlendirilebilir.

- Gölge Düşürme-TCL-Shadow

TCL-Shadow(Do 1994), gölge düşürme tekniğini kullanan, farklı bir ışık analojisi yaklaşımıdır. Tcl-Light' ın yaptığı gibi ışık kaynağının aydınlatma etkilerini boyamak yerine, TCL-Shadow duvarların arkasında kalan gölgeleri işaretler. Program, kesişim alanlarının ve görünebilir alanların karmaşık hesaplamalarını yapmak yerine, görünmeyen alanları gölgeler. Duvarların arkasında kalan siyah gölgelerden artakalan alan, Benedikt'in eş görüş alanları (isovist) teorisinden hareketle, görünür yüzeyi ifade eder.



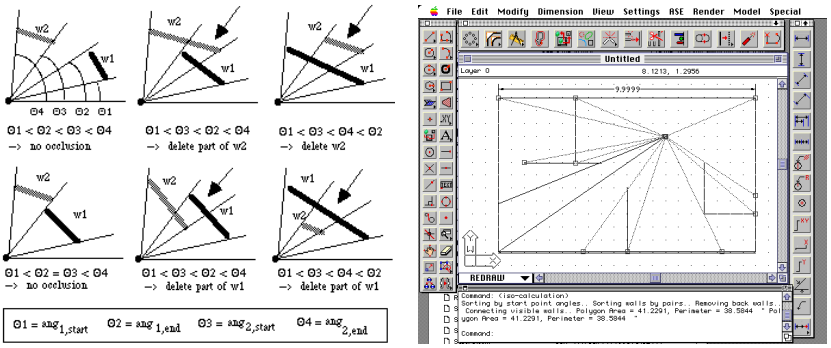
Şekil 2.3: Solda TCL-Light ve Sağda TCL-Shadow ile Mekan Algısı ve Görünürlüğün Gösterimi
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

- Gizlenen Duvarları Ayıklama-Auto-Isovist

Do 1994'te Autocad'in çizim ortamına AutoLisp kullanarak görüş dağılımlarını hesaplamaya yarayan Auto-Isovist programını geliştirmiştir.

Auto-Isovist tasarımcının çizdiği duvarları içeren bir bilgi tabanına sahiptir. Seçilen bakış noktası duvarları aramak için kaynak noktasını teşkil eder. Program önce her duvar için, x ekseni ile yaptığı açıya göre, başlangıç ve bitiş noktalarında etiketler yaratır. Sonra duvarları, başlangıç noktaları ile bakış noktası arasında var olan açıları artacak -w1,w2,...wn- şekilde sıralar. Her duvar wi, sıralamada kendinden sonra gelen duvarla wi+1 ile kesişimleri bulmak için karşılaştırılır. Sonraki adımda program, kesişen iki duvarın bakış noktasına olan uzaklıklarını karşılaştırır ve diğeri tarafından kapatılan duvar parçasını siler.

Tüm kontrollerden sonra geriye bakış noktasından görünebilen duvar parçaları kalır. Oluşan görünebilir alan ise duvar parçalarını sıra ile bağlayacak şekilde çizilen çokgendir. Duvar parçalarının toplamı hesaplanır ve bu değer 'gerçek yüzey çevresi' olarak adlandırılır.



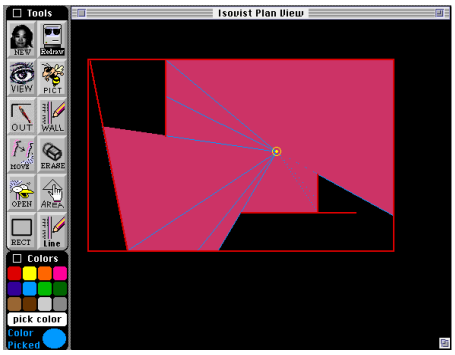
Şekil 2.4: İki Duvar Arasındaki Olası Gizlenme Biçimleri ve Auto-Isovist ile Başlangıç Noktasına Göre Açıları ve Gizlenmeleri Kontrol Eden GörünürlükUygulaması
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

- Kesişimleri ve Görünebilir Duvarları Bulmak - Mcl-Isovist

Isovist(Do 1994) Macintosh Common Lisp'de uygulanmıştır.

Mcl-Isovist' in sahip olduğu bilgi tabanı, tasarımcı duvarları eklerken, silerken ya da taşırken güncellenir. Program, bakış noktasından duvarların bitiş noktalarına ışınlar çizer. Kesişimleri bulma prosedürü, her ışının diğer duvarlarla tüm kesişimlerini ölçer. Her ışın için kesişim noktalarını, kesiştikleri duvarları ve bakış noktasına uzaklıklarını içeren bir bilgi yapısı kurar. Sonraki adımda, ışınları açılarına göre arar. Son olarak, ışınlarla ve kesiştikleri duvarlarla sınırlı bölgede üçgensel çokgenler oluşturur.

İlk ışından başlayarak saat yönünde sıra ile üçgenler çizer. Her adımda ışık ışınlarının kesişim noktalarına çizimi ve duvarlarla yaptıkları kesişimler kontrol edilir ve çizilir. Tasarımcılar, ölçümün nasıl yapıldığını açıkça sergileyen bu sıralı görüntüleme tekniğini ilginç bulmaktadırlar.



Şekil 2.5: Mcl-Isovist ile Bir Bakış Noktasından Görünebilen Alanın Tanımlanması
http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf

Tanımlanan altı farklı CAD uygulaması benzer mekansal analizi amaçlamakla birlikte, farklı programlama dillerinin, platformlarının, veri yapılarının, algoritmalarının, sunum yöntemlerinin kullanımı nedeniyle problemin farklı yönlerine dikkat çekmiş ve farklı düşünce tarzları ortaya koymuştur.

Tanımlanan farklı altı program iki kategoride sınıflandırılabilir:

(1) Eş görüş alanları bağlamının uygulanışı: Tcl-Shadow, Auto-Isovist, Mcl-Isovist

Bu programlar eş görüş alanları araştırmacılar(isovistler)'in tek bakış noktası yaklaşımını benimsemişlerdir. Seçilen noktaya göre görünür alanı tanımlarlar.

(2) Değişim ve yoğunluk yaklaşımı: Enclosure, Topdown Isoview, Tcl-Light

Bu programlar ise aynı anda birden fazla bakış noktasına göre görünür alan tanımlaması yaparlar.

Mekan algısına yönelik konseptler, plan ve kesitlerin tanımlanan prototiplerle desteklenmesi ile üç boyutlu mekana uygulanabilir. Do ve Gross şu anda tasarımcılara sanal bir çevreyi görme ve keşfetme olanağı sağlayacak bir analiz aracı yaratmayı amaçlıyorlar. Geleneksel plan ve kesitlerin eş görüş alanları (isovist) analizlerinden hareketle, başa takılan görüntüleyici vasıtası ile tasarımcılara mekanda benzetimli bir dolaşım sağlayabilmek amacını güdüyorlar. Böylece sanal çevrenin görsel sunumunu gerçekleştirmenin yanı sıra mekansal analiz ve algı bağlamlarını da yeniden sorgulayabileceklerine inanıyorlar.

- Farklı Ölçeklerdeki Yapı Çevrelerinin Mekansal Analizi İçin Araçlar

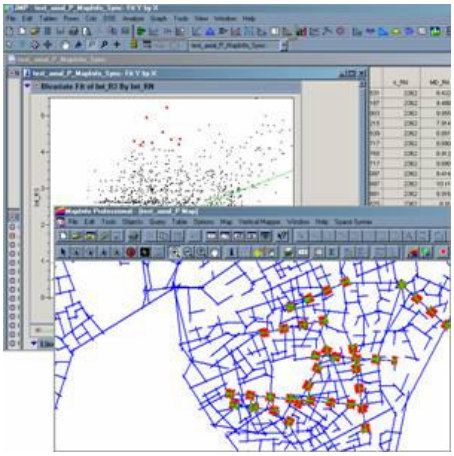
Space Syntax Laboratory and Virtual Reality Centre UCL'deki araştırmacılar, yapı çevresinin her ölçeğinde konfigürasyonel analiz yapan yeni yazılımlar geliştirmektedirler.[4]

- Confeego

Araştırma ve danışmanlık projelerinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. PC'lerde, Map Info Professional GIS 6,5 üzerinde çalışmaktadır.

[4] Space Syntax Software
http://www.spacesyntax.org/software/index.asp

Confeego üç analitik görev gerçekleştirmektedir: Eksensel doğrular ve dış bükey alanlar için nokta derinliği hesabı, bütünleşme hesabı yapmak ve istatiksel JMP yazılımı ile birlikte coğrafi bölgelerin istatiksel analizini gerçekleştirmek.



Şekil 2.6: Confeego ile Mekansal ve İstatiksel Analiz
http://www.spacesyntax.org/software/index.asp

Macintosh Paketi:

- Axman

Kent ve iç mekan haritalarının analizini yapar. Eksensel doğruların konfigürasyonundan, doğruları; grafiğin düğüm noktaları ve doğrular arasındaki ilişkileri; grafiğin kenarları şeklinde tanımlamak suretiyle, bir grafik oluşturur.

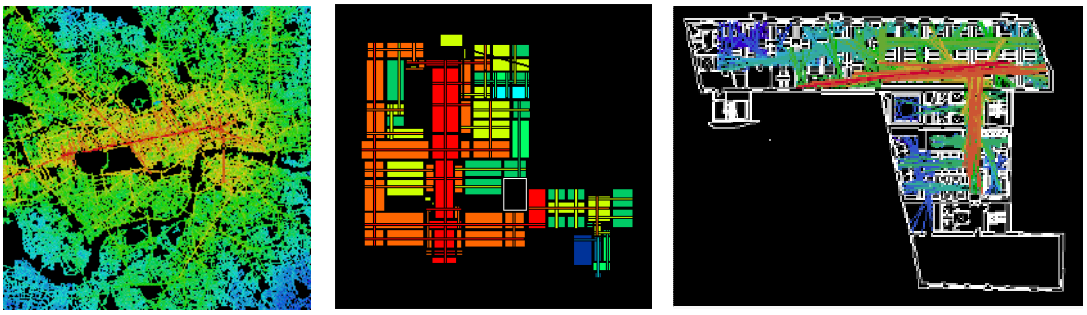
- Pesh

Genellikle konut ve kompleks binaların analizi için kullanılmakla beraber küçük ölçekli kent sistemleri (kentsel meydanlar vs.) üzerinde de uygulama yapılabilmektedir. Axman'ın kullandığı kesişim testini yapar. Axman'dan farkı basit doğrular kullanmak yerine, Pesh'in grafiğin noktalarını oluştururken herhangi bir grafik objesini, doğru, kare, poligon, daire kullanabilmesi ve gelişmiş kesişim testleri ile bu obje tipleri arasından grafiğin kenarlarını üretebilmesidir. Esnekliği sayesinde Pesh, farklı analiz türleri gerçekleştirebilmektedir: eksensel analiz, dışbükey biçim analizi, biçim özellikleri analizi, cephe analizi ve simetri testi.

- SpaceBox

Sezgisel olarak kurgulanamayacak şekilde üst üste binmiş eksensel haritaları ve dışbükey kesişim haritalarını üreten ve analiz eden bir programdır. Şehirsel form ve iç mekan planları üzerinde kullanılabilir. Özellikle küçük ölçekli kentsel alanların

detaylı analizine (kentsel meydan ve yakın çevresi) uygun olmakla birlikte farklı türlerdeki binalar (konut, ofis, ulaşım terminalleri) için de kullanılabilir.



Şekil 2.7: Soldan Sağa: Axman, Pesh ve Space Box Yazılımları Uygulamaları
http://www.spacesyntax.org/software/index.asp

- NewWave

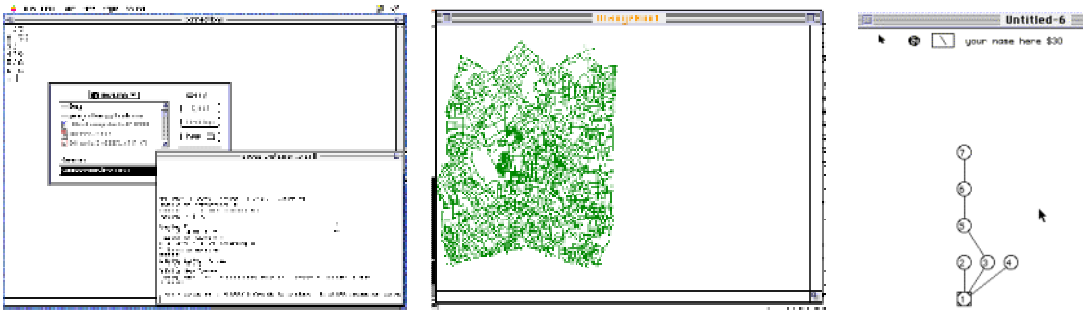
Dışbükey mekan sistemlerini analiz eder. Kullanıcılar mekanlar arasındaki ilişkileri listeleyen bir yazı dosyası üretir ve NewWave bu sistemin sentaktik özelliklerini hesaplar.Pesh'den beş yıl önceye dayanır ve grafik kapasitesi bulunmayan işlemci mekanizmasıyla OrangeBox'a benzemektedir. Bu nedenle dışbükey analiz sonuçlarını grafik gösterimlerine ihtiyaç duyanlar Pesh yazılımını kullanmalıdır.

- OrangeBox

Axman dosyalarının hızlı oluşumunu sağlar fakat Axman yazılımının analitik yeteneklerine sahip değildir. Geniş sistemler üzerinde hızlı işlem yapmaya olanak sağlar: Axman'da zorluk çıkaran bazı işlemler için kullanılmaktadır.

- NetBox

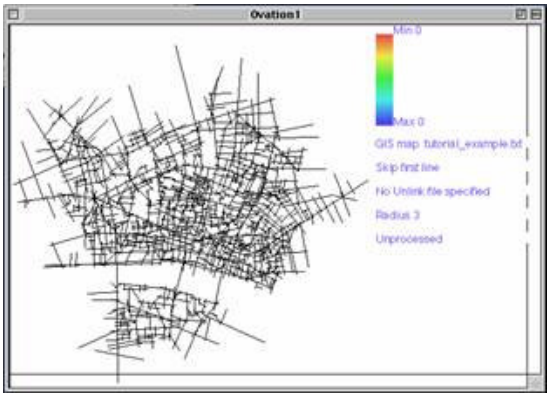
Erişim grafikleri üretmek ve bir dizi mekan dizini hesabı yapmak amacıyla kullanılır.



Şekil 2.8: Soldan sağa: NewWave, Orange Box ve NetBox Yazılımları Uygulamaları
http://www.spacesyntax.org/software/index.asp

- Ovation

Eksensel haritalar için bütünleşme ve diğer sentaktik ölçümleri yapar ve GIS (Geographic Information System) uygulamaları ile kullanılabilmektedir. Hesapladığı değerleri bir yazı dosyasında veya bir Axman dosyasında görüntülemektedir. Ovation kullanımı için GIS hakkında önbilgi gerekmekte fakat mekan dizini ile ilgili herhangi bir ön çalışma gerekmemektedir.



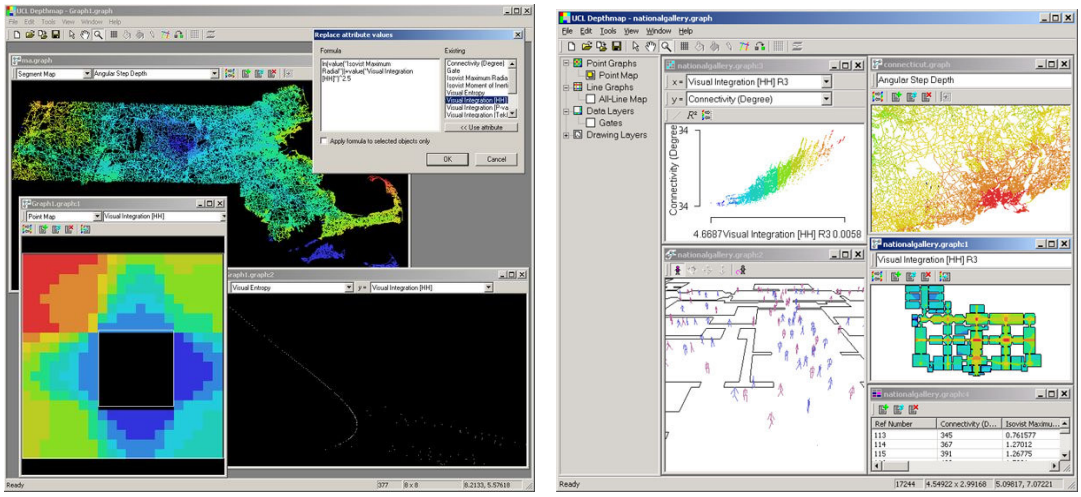
Şekil 2.9: Ovation Yazılımı Uygulaması
http://www.spacesyntax.org/software/index.asp

- Depthmap

Depthmap, 1998'de Alasdair Turner tarafından Silicon Graphics IRIX işletim sisteminde çalışan basit bir eş görüş alanı(isovist) programı olarak tasarlandı. Geçirdiği gelişimler sonucu bugün Depthmap 4, Windows 2000 ve XP işletim sistemlerinde çalışmaktadır.

Kentsel ve mimari mekanların görünürlük grafik analizlerini oluşturmaya yarayan bir yazılımdır. Girdi olarak sistemin bir planını alır ve bu plan içersinde görsel olarak entegre olmuş konumların bir haritasını üretir.

Depthmap'in son versiyonu, UCL Depthmap, 'mekan dizini' kapsamında tanımlanmış bir dizi konfigürasyonel analiz yapabilmektedir. Bunlar görünürlük analizi, eksensel haritaların üretimi ve analizi ve parçaların analizidir. Ayrıca bir eklenti(plug-in) modülü ile kullanıcıların ajan-tabanlı analiz yapmalarına ve yazılım geliştiricileri aracı (software developer's kit, SDK) ile kendi grafik analizlerini programlamalarına izin vermektedir.



Şekil 2.10: Depthmap Yazılımı Uygulamaları
http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/

2.2.2.2. Kullanıcı Davranışı Analizi ve Araçlar

İnsanların elektronik bilgi alanlarındaki dolaşımlarının analizi, kullanıcıların davranışlarının kaydedilmesi ve bu kayıtlardan dolaşım modellerinin çıkarımlanmasına dayanmaktadır. Bu dolaşım eğilimlerinin analiz edilmesi tasarım kararlarının etkilerinin anlaşılmasında yardımcı olacaktır.

Program kullanım verileri iki farklı şekilde toplanabilir:

1. Değerlendirici, kullanıcının eğilimlerini farklı bir fiziksel mekanda ve/veya zamanda bulunmaları halinde inceleyebilir.
2. Değerlendiricinin bir laboratuar ortamında kullanıcıyı sistemle etkileşim halinde bulunduğu esnada doğrudan gözlemleyebilir.

- 2 Boyutlu Mekanlarda Kullanıcı Analizi ve Araçlar

Web ve Hipermedya uygulamalarının 2 boyutlu mekanlarında dolaşım, en önemli ana kullanıcı aktivitelerinden biridir. Bu nedenle geleneksel 2 boyutlu ara yüzler için kullanılırlık değerlendirmesi yapan bir takım teknikler geliştirilmiştir (Machintosh OS, Microsoft Windows, X Windows, Java, AWT vs.).

Kullanıcı davranış bilgilerinin kayıt edilebilmesi için iki ana teknik mevcuttur:

1. Web sağlayıcılarının kayıtlarını kullanmak

Bu yöntem her Web sitesi için uygulanabilir ve ucuz olmasına rağmen sadece bazı dolaşım veri tipini içermektedir. Örneğin görüntüleme geçmişi kaydedilmek

istendiğinde, giriş yapılan diğer Web siteleri ve kullanıcının arayüz elemanları(menüler, tuşlar) ile girdiği alt etkileşim türleri buna dahil olamayacaktır.

2. Web sayfalarının arayüz kullanımlarını (görüntüleme ekranının küçültülmesi ve aşağı kaydırılması vs.) kaydedebilen kodlar (javascript ve java applets ile) içerecek şekilde oluşturulması ve bir veri tabanında toplanması

Kaydedilen kullanım verilerinden, hipermedya ve web uygulamaları için genel bir kullanım bilgisi elde edebilmek için 3 tip teknik mevcuttur:

1. Metrik analiz
2. Görev tabanlı analiz
3. Çıkarsamalı analiz

Metrik analiz yaklaşımları; kullanıcıların, bir web sitesinin işleyişini olumsuz yönde etkileyebilecek, performans tıkanıklıklarını(sunucunun yavaş cevap vermesi vs.) tanımlamalarına yardımcı olacak sayısal performans ölçümlerine dayanmaktadır.

Görev tabanlı analiz; sistemin gerektirdiği kullanıcı davranışı ile kullanıcıların sistemi gerçekte kullanırken sergiledikleri davranışlar arasındaki uyumsuzlukları analiz etmeye yöneliktir. Örneğin WebRemUSINE, görev modeli ve kullanıcının gerçekleştirdiği işlem arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan kullanılırlık problemlerini tanımlayan çeşitli ölçümler yapar.

Çıkarımsal analiz; kullanım bilgisini çıkarmak için istatiksel ve görsel teknikler içerir. İstatiksel yaklaşımlar trafik yoğunluğuna dayalı analizlere (her kullanıcının girdiği sayfa sayısı ya da her sayfaya giren kullanıcı sayısı vs.) ve zamana dayalı analizlere (klikleme ve her sayfanın görüntülenme süreleri) dayanır. Örneğin bir Web sayfasına yapılan giriş sayısının tekrarlanan ziyaret biçimlerinin belirlenmesi, sitenin kullanılırlığı hakkında bilgi verecektir. Bu bilgiler ışığında sitenin tasarım kararlarının tekrar gözden geçirilmesi, örneğin optimum olamayan yolların kısaltılması, gündeme gelecektir.

- 3 Boyutlu Mekanlarda Kullanıcı Analizi ve Araçlar

Sanal ortamlarda dolaşım, özellikle 3 boyutlu mekanlarda, kullanıcılar tarafından zor bir aktivite olarak tanımlanmaktadır. (örneğin; yön kaybetme, yol bulma zorluğu vs.)

Dolaşım problemleri sanal ortamlarda kullanılırlık bakımından kritiktir, çoğunlukla kullanıcıların sinirlenip sanal ortamı terk etmeleri ile ilginç yönlerini kaçırmalarıyla ve ziyaretlerini tam olarak gerçekleştirememiş olma hissine kapılarak tamamlamaları ile sonuçlanmaktadır.

Sanal ortamlardaki dolaşımı güçlendirmek için bazı çözümler (örneğin tasarım kılavuzları veya elektronik dolaşım yardımları) önerilmiş olsa da, dolaşım problemlerini bulmak ve düzeltmek; kullanıcıların sanal ortam ile nasıl etkileşime girdiklerini incelemek ve analiz etmeyi gerektirir.

Web ve Hipermedya uygulamalarında kullanıcıların dolaşım davranışlarının analizi amacıyla kullanılan araçlar sanal ortamlar kapsamında kullanılamazlar çünkü;

- Bilgi alanının strüktürü farklıdır: Web siteleri genellikle bir grafik strüktürde organize edilmiş bağlantılı bilgi parçaları topluluğudur. Sanal ortamlar ise içerikleri (3 boyutlu modeller, imajlar, yazı ve işitsel öğeler) 3 boyutlu mekanlarda organize edilmiş karmaşık bir mekansal düzenlemedir.
- Web sitelerinde kullanıcılar bir öğeden diğerine dolaşımı var olan bağlantılardan birini seçerek gerçekleştirirken, sanal ortamlarda görüş noktası pozisyonlarını, fare, ok tuşları veya 3 boyutlu işaret araçları ile sürekli kontrol ederek gerçekleştirirler. Bu nedenle kullanım verileri farklıdır ve bu verileri toplama şekli de farklılaşmaktadır.

VU-Flow (Visualisation of User's Flow), geleneksel ara yüzlerden içerik ve teknoloji bakımından çok daha karmaşık olan 3 boyutlu sanal ortamlar ele alınmaktadır.[5]

VU-Flow, sanal ortam tasarımcılarına, kullanıcı verilerini(pozisyon, yönelim vs.) kaydetmek ve bu bilgiyi yüksek bir soyutlama ile görselleştirmek suretiyle, tasarlamış oldukları sanal ortamın kullanımı hakkında bilgi verir.

Programın ürettiği görseller;

- Sanal ortamda bulunan tek ya da grup halindeki kullanıcıların izlediği rotaların,
- Akışın maksimum ya da minimum olduğu alanların,
- Kullanıcılar tarafından en fazla görülebilen alanların belirlenmesini ve

---

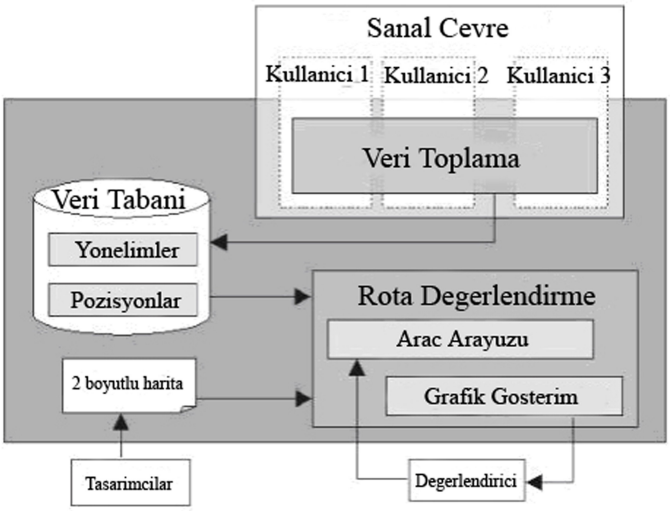
[5] Visual Tool For Tracing User's Behavior In Virtual Environments
http://www.hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

- Kullanıcı ziyaretlerinin ayrıntılı olarak tekrar benzetimlerinin yapılmasını içermektedir.

Bu sayede;

- Tasarımcılar kullanıcıların dolaşımlarını analiz ederek, yaşanan dolaşım problemlerini gözlemleyebilir ve sanal ortamdaki tasarım seçimleri hakkında değerlendirme yapabilirler.
- Sanal ortamdaki en popüler objeler belirlenebilir.
- Sanal ortamdaki farklı davranış biçimleri (ziyaret tipleri) gözlemlenebilir.
- Sanal ortamda gerçekleştirilen ziyaretler tekrarlanarak sözlü kayıtlarla ilişkilendirilebilir.

Araç Mimarisi:



Şekil 2.11: VU-Flow'un Araç Mimarisi
http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

VU-Flow, iki ana modülden meydana gelmektedir:

1. Veri toplama modülü: belirli zaman aralıkları ile her kullanıcının pozisyonunu(x,y,z) ve yönelimini (dikey, yatay vs.) kaydeder ve bir bilgi tabanında depolar.
2. Rota değerlendirme modülü: kaydedilen bu verileri analiz ederek, soyut gösterim teknikleri ile sanal ortam haritasında görselleştirir.

VU-Flow'un Ana Fonksiyonları:

VU-Flow'un yaptığı dört farklı görselleştirme tipi;

1. Zamana bağlı görselleştirmeler (kullanıcıların farklı yürüme hızları ve harcadıkları zaman dilimleri göz önüne alınır)
2. Zamana bağlı olmayan görselleştirmeler (kullanıcıların hızları ve harcadıkları zaman dilimleri göz önüne alınmaz) olarak iki farklı kategoride incelenebilir.

VU-Flow'da görseller:

1. Kullanıcı dolaşımlarının tekrarlanması:

Zamana bağlı olan bir görselleştirme tipidir.

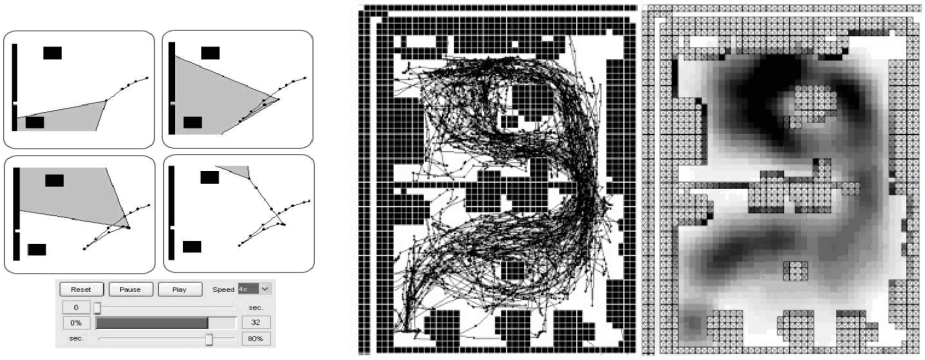
VU-Flow, kullanıcıların kaydedilmiş pozisyonlarından, her rota doğrultusunu farklı bir renkle işaretlemek yoluyla kullanıcın izlediği rotaları haritada çizer. Kaydedilmiş pozisyon verilerinden ve uygulama süresinden yararlanarak VU-Flow, herhangi bir anda kullanıcının hangi noktada ve ne doğrultuda olduğunu hesaplayabilir.

2. Az ya da çok dolaşılan alanların tanımlanması:

Zamana bağlı olamayan bir görselleştirme tipidir.

Tüm kullanıcı rotalarının çizilmesiyle ortaya karmaşık bir grafik çıkacağından, özgür hücrelerde kaç defa kullanıcıların dolaştığını temsil etmek için renklerden faydalanılır.

Gri tonlamalı görselleştirmede siyah alanlar; en fazla, beyaz alanlar ise; en az geçilen yerleri ifade eder.



Şekil 2.12: VU-Flow ile Kullanıcı Dolaşımlarının Tekrarlanması ve Az yada Çok Dolaşılan Alanların Tanımlanması http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

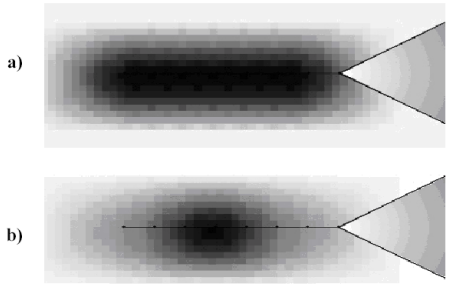
3. Kullanıcıların az ya da çok durdukları alanların tanımlanması:

Zamana bağlı olan bir görselleştirme tipidir.

Kaydedilen bilgiden faydalanarak VU-Flow, kullanıcıların hızları ile ilgili bilgiler hesaplayabilir. İki ardışık pozisyonun birbirinden uzak olması kullanıcının hızlı hareket ettiğini gösterir.

Görselleştirmede, az ya da çok durulan alanlar renklerle taranır. Gösterimde kullanıcıların hızları da göz önüne alınmaktadır. Bir alanın hızla siyahlaşması; kullanıcıların yavaş hareket ettiklerinin, hızla beyazlaşması ise kullanıcıların hızlı hareket ettiklerinin göstergesidir.

Örneğin kullanıcının düz bir rotada hareket ettiği, yörüngesinin ortasında yavaşladığı, durduğu ve tekrar yürümeye başladığı hareketin zaman-bağımlı ve zaman bağımsız grafikleri aşağıda verilmiştir. Şekil 2.13-a'da izlenen rotadaki hız değişimi belirtilmemiş, Şekil 2.13-b'de izlenen rotadaki hız değişimi ve daha çok zaman harcanan alanlar belirtilmiştir.

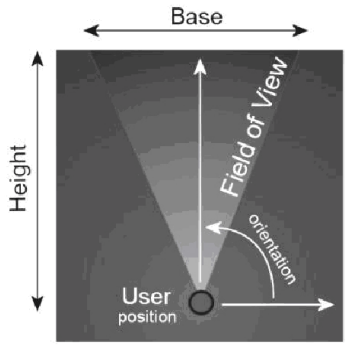


Şekil 2.13: VU-Flow ile Kullanıcı Hareketinin
Zaman-bağımlı(a) ve Zaman-bağımsız(b) Görsellenmesi
http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

4. Az ya da çok görülen objelerin belirlenmesi:

Zamana bağlı olan bir görselleştirme tipidir.

Kullanıcı tarafından işgal edilmiş olan hücrelerin renklendirilmesi, kullanıcıların bu alanlara ne kadar baktıklarını belirlemeye olanak sağlar. Siyah en çok, beyaz en az görülen alanları tanımlar. Hangi alanların görüldüğünü belirlemek için, her bir kullanıcının anlık pozisyonu ve yönelimine göre, sistem kullanıcının görüş alanına giren hücreleri tanımlar. Bu hücreler, kullanıcıdan uzaklığı ve kullanıcının görüş alanının boyutları ile orantılı olarak griyle tonlanır. Bakış süresi de göz önüne alınan bir faktördür ve kullanıcının ziyaret tipini belirlemede kullanılır.



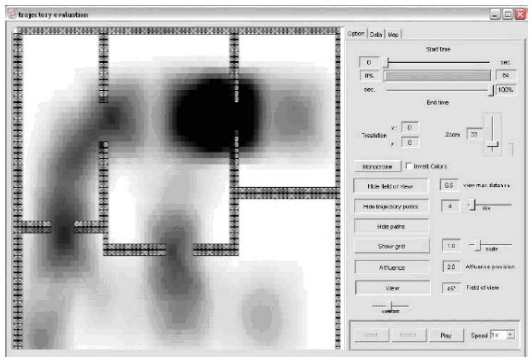
Şekil 2.14: Kullanıcı Bakış Açısı
http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

VU-Flow'u dolaşım problemlerini tanımlamak amacıyla kullanmak:

VU-Flow'un dolaşım problemlerini analiz edebilmek amacıyla oluşturduğu görsellemeler zamana bağlıdır.

Örneklerde, birden fazla odası bulunan sanal ortamlar (sanal müzeler ve sanal sergiler vs.) ele alınmaktadır.

Şekil 2.15'teki sanal müze örneğinde kullanıcı aktiviteleri görselleştirilerek, her bir oda girişindeki yığılımlar göz önüne serilmiştir. Buna göre tasarımcı, bu girişleri genişletmeyi düşünebilir.

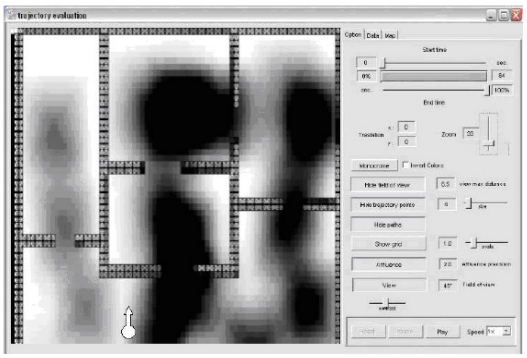


Şekil 2.15: Kullanıcı Aktivitelerinin Görselleştirilmesi
http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

Tasarımcı, sanal ortam mimarisinin kullanıcı rotalarını nasıl etkilediğini incelemek istediğinde, zaman faktörünü (kullanıcının ilgi alanına bağlı olarak odada kalış zamanı değişeceğinden) göz ardı edecektir. Bu şekilde, sanal ortamın en az ziyaret edilen alanlarını bulmak ve odaların nasıl farklı ziyaret edildiğini incelemek mümkündür.

Şekil 2.16'da siyah alanlar bölgeyi ziyaret eden kullanıcıların sayıları hakkında bilgi vereceğinden, odanın sol üst bölümünün, kullanıcıların bulundukları pozisyona yakın

olmasına rağmen, en az dolaşılan bölüm olduğu ve kullanıcıların kendilerine en yakın kapıyı kullanarak ziyaretlerine başladıkları anlaşılmaktadır.



Şekil 2.16: Az Ziyaret Edilen Odaların Saptanması
http://hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

VU-Flow'u ziyaret tiplerini ve kullanıcı ilgilerini tanımlamak amacıyla kullanmak:

Gerçek müze ve sergi alanlarında kullanıcı dolaşımlarını değerlendiren aktif ya da pasif radyo frekansı ile çalışan mobil teknolojiler mevcuttur. VU-Flow bu tekniği sanal dünyalar kapsamına taşımaya çalışmıştır.

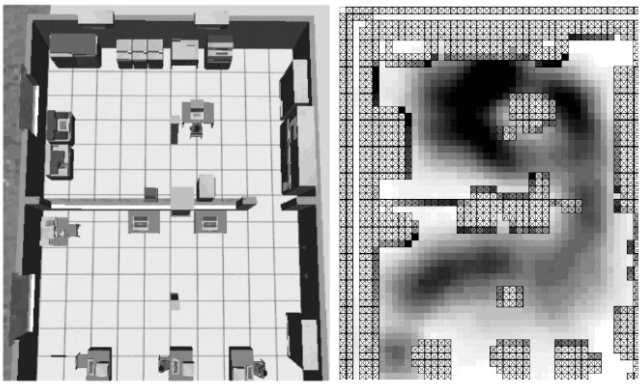
Daha ilginç olan sergileri tanımlamak:

Oppermann ve Specht (2000), fiziksel mekandaki dolaşım esnasında ziyaretçi ilgi odaklarını değerlendirebilmek için yerelleşmenin potansiyelini tartışmışlardır.

Herhangi bir sergide ilginin odağının ana belirteci, ziyaretçinin konumu ve harcanan süredir. Sanal müzelerde de spesifik bir sergi objesinin önünde kullanıcının harcadığı sürenin miktarı, ilginin belirleyicisi olacaktır. Eğer harcanan süre kısa ise bu, serginin çok da ilginç olmadığını gösterecektir. Bu veriler, sanal serginin tasarımcısına, sanal bir tur rotası belirlerken yol gösterecektir.

Serginin ilginç olarak değerlendirilebilmesi için, obje çevresinde harcanan süre ve ziyaretçinin bakış doğrultusu değerlendirilmelidir. Bu anlamda üretilen grafiklerde, hem obje hem görsel içersinde koyu renkle belirtilmiş, hem de objenin çevresindeki alan koyu renkle taranmış olacaktır.

Ziyaretçilerin sergiyi izlemek için sadece tek bir alan mı yoksa farklı perspektifler kazanmak amacıyla birden fazla alan mı tercih ettiklerinin belirlenmesi de sergiye duyulan ilginin oranının belirlenmesinde yardımcı olacaktır.



Şekil 2.17: Daha İlginç Objelerin Saptanması
hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

Kullanıcı ziyaret tiplerini belirlemek:

Sanal ortamlarda gözlenen kullanıcı davranışları, Veron ve Levasseur (1983) tarafından dört farklı biçimde kategorize edilmiştir.

'Karınca ziyaretçi' (the ant visitor); tüm sergi parçalarını izlemek için uzun süre harcayan, duvarlara ve objelere yakın hareket eden, boş alanlardan kaçınan türdür.

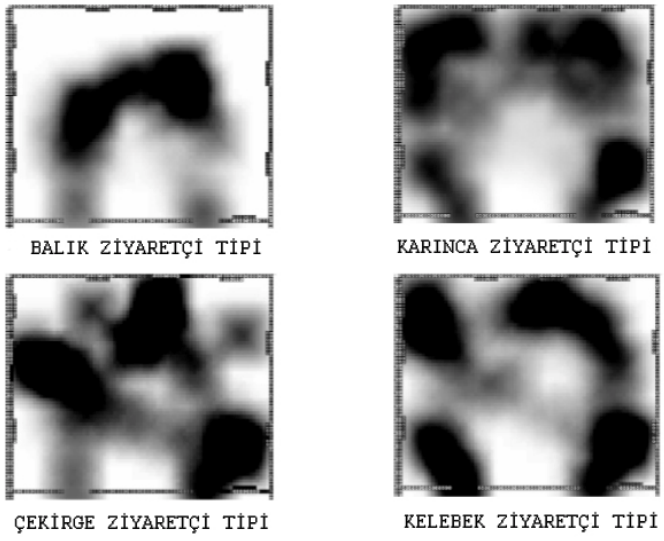
'Balık ziyaretçi' (the fish visitor); odanın merkezinde ve boş alanlarında hareket eden, fazla duraklamadan sergiyi gezen, detayları önemsemeden ve sergide kısa zaman harcayan türdür.

'Çekirge ziyaretçi' (the grasshopper visitor); sadece ilgilendiği parçalarda duraklayan, kişisel ilgileri ve önceki deneyimlerine dayanarak sergiyi gezinen tiptir. Boş mekanları çaprazlamasına geçerek, ilgilendiği sergilerde uzun zaman harcar.

'Kelebek ziyaretçi' (the butterfly visitor); ziyaret yönünü sürekli değiştiren; boş alanlardan kaçınan türdür. Tüm sergi elemanlarını atlamaksızın ve farklı süreler boyu izler.

VU-Flow, kullanıcı tarafından takip edilen rotayı ve nerelerde uzun süre durakladıklarını inceleyerek, birey veya grup kullanıcıların ziyaret tiplerini kategorize eder. Örneğin odanın ortasının siyah olduğu ve sergi izleme sürelerinin değişmediği grafik tipleri 'balık ziyaretçi', her sergi objesinin yanında siyah alanların bulunduğu, ve benzer renklerle tarandığı grafikler ise 'karınca ziyaretçi' tipini tanımlar. 'Balık ziyaretçi' ve 'karınca ziyaretçi' türlerinin izlediği rotalar ve ziyaret için harcadığı süreler de farklılaşmaktadır.

‘Çekirge ziyaretçi’ ve ‘kelebek ziyaretçi’ tiplerini ayırt etmek, bunların izledikleri hareket rotaları kişisel ilgilere ve ziyaret için harcanan süreye bağlı olarak değiştiğinden, daha zordur. Fakat bazı renk düzenlemeleriyle, bu ziyaret tiplerini de ayırt etmek mümkündür.



Şekil 2.18: Balık, Karınca, Çekirge ve Kelebek Ziyaretçi Tipi Grafikleri
hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf

Grafiklerde görüldüğü üzere:

‘Balık ziyaretçi’ grafiğinde mekanın merkezi koyu renklidir ve farklı sergilerin izlenme süreleri genellikle kısa olup aralarında bir fark yoktur.

‘Karınca ziyaretçi’ grafiğinde her serginin çevresinde benzer koyuluklar mevcuttur ve izlenme süreleri uzun olup aralarında bir fark yoktur.

‘Çekirge ziyaretçi’ grafiğinde sergiler çevresinde harcanan süreler değiştiğinden farklı tonlamalar mevcuttur, bununla beraber hücre hassasiyeti attırıldığında dolaşımın mekanın merkezinde de mevcut olduğu gözlemlenebilir.

‘Kelebek ziyaretçi’ grafiğinde sergiler çevresinde harcanan sürelere bağlı olarak farklı tonlamalar mevcuttur fakat bunlar mekanı sınırlandıran duvarlara yakın noktalarda yoğunlaşmaktadırlar. Ziyaret süresi ‘karınca ziyaretçi’ninki kadar uzun değildir.

Bu analiz tekniği ile VU-Flow, bir serginin genel izlenme tipi hakkında da bilgi vermektedir. Farklı kullanıcılar hakkındaki genel dolaşım bilgilerinden, VU-Flow, sergideki ortalama ziyaretçi profilini, daha çok ilgi odağı olan objeleri ve ziyaretçilerin dolaşım rotalarını belirler.

Genel anlamda ziyaret tipleri ile sergileme tipleri birbirleriyle birebir ilişkilidir. Örneğin 'karınca ziyaretçi'ler için uzun süreli tanıtımlar gerekirken 'Çekirge ziyaretçi' tipler için kısa süreliler yeterlidir. Böylece VU-Flow, baskın ziyaret tipini tanımlayarak, sanal serginin tasarımında kullanıcıların beklentilerine cevap verebilmesinde yardımcı olabilir.

VU_Flow'u sesli düşünebilmek amacıyla kullanmak:

VU-Flow, kullanıcının dolaşım sırasında yapacağı sesli düşünmenin dolaşımı görselleri ile entegre edilebileceğini öngörmüştür. Kullanıcıların dolaşımlarının kaydedilmesi ve sonradan tekrar oynatılması, ses kayıtlarından elde edilen bilginin analiz edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Kullanıcının 'ben neredeyim?' sorusu; sanal ortamda bir dolaşım problemi yaşadığını, ' bu nedir?', 'onu nasıl açabilirim?' soruları ise kullanıcın neye/nereye tam olarak baktığını belirtir.

VU-Flow'daki Son Gelişmeler:

VU-Flow son dönemlerde 2 boyutlu görsellerin yanı sıra 3 boyutlu görseller oluşturabilecek şekilde geliştirilmiştir. [6]

VU-Flow'un yeni versiyonu;

1. Birden fazla kullanıcı tarafından ve birden fazla kullanım oturumu için baskın akış yönlerini,
2. Çok kullanıcılı sanal çevrelerdeki trafik tıkanıklığı problemlerini,
3. Kullanıcı ziyaretlerinin tekrarını görsel ve işitsel kayıtlar ile beraber görsellemeyi,
4. Her kullanıcı için sanal ortamdaki davranışlarını nitelendiren sayısal bir veri seti üretmeyi sağlamaktadır.

VU-Flow, iki ana modülden meydana gelmektedir:

1. Veri analizi modülü
2. Görselleştirme modülü

---

[6] High-Level Visualisation Of User's Navigation In Virtual Environments
http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05.pdf –

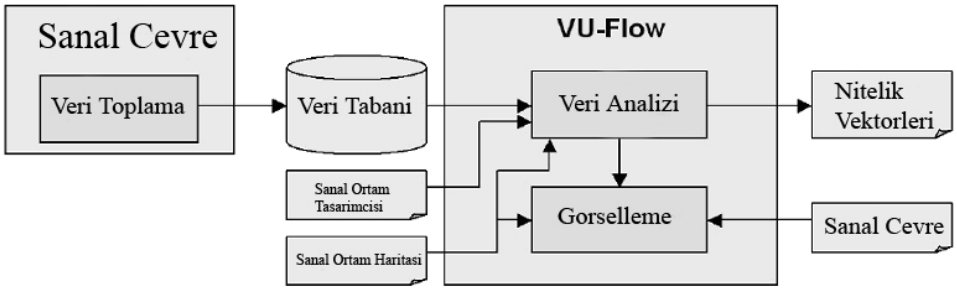
‘Veri toplama modülü’ denen dış bir modül ise, sanal ortamdaki kullanıcı ziyaretlerinden dolaşım verisini toplamakla sorumludur.

‘Veri toplama modülü’ kullanıcıların sanal ortamda ‘yürüme’ modunda dolaştıklarını varsayar ve kullanıcı pozisyon ve yönelimlerini belirli zaman aralıklarında kaydeder. Bu bilgileri, sanal ortamın, kullanıcıların ve ziyaretlerin uygun tanımlayıcıları ile birlikte bir veri tabanında kaydeder.

‘Veri toplama modülü’nün uygulamaya özel durumları yakalayabilmesi gerektiğinden, yapısı sanal ortamın kurulmasında kullanılan teknolojiye dayanmaktadır. VU-Flow’daki ‘Veri toplama modülü’ VRML 1.0 ve X3D teknolojilerinde çalışabilmekte ve network üzerinden farklı değerlendirmeler kapsamında toplanmış görüntülenmiş dolaşım verilerini gönderebilmektedir.

‘Veri Analizi Modülü’, kullanıcıya ilgilendiği sanal ortama, kullanıcı gruba ve ziyaret oturum kümesine ait alt verileri seçme imkanı vererek, veri tabanında toplanmış dolaşım verilerini işler. Tüm sanal ortamlar için ‘Veri Analizi Modülü’nün gereksinimleri:

- Sanal dünyanın bir haritası: hücrelerle sanal ortamdaki alanların tanımlandığı, iki boyutlu bir matris şeklinde düzenlenmelidir. Hücre değerleri, o alanın kullanıcı tarafından dolaşıma müsait veya müsait olmadığını(herhangi bir yapısal elemen kapsıyor olabilir) belirtmelidir.
- Sanal ortamdaki ‘ilgi odağı noktaları’nın konumları: sanal bir müzedeki sergi objeleri veya sanal bir mağazadaki ürünler vs.



Şekil 2.19: VU-Flow’un Geliştirilmiş Araç.Mimarisi
http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

‘Data Analiz Modülü’nün ana görevi, haritanın hücreleri için ek değerler hesaplayarak, bunları ‘Görselleme Modülü’ne göndermektir. ’Görselleme Modülü’ bu verileri iki tip görselleme tipi ile grafik olarak sergiler:

1- Haritanın görsel bir versiyonu üzerine hesaplanan bilginin yerleştirilmesi

2- Sanal dünyanın kendisine hesaplanmış bilginin entegre edilmesi

VU-Flow'un Ana Fonksiyonları:

VU-Flow, 6 farklı fonksiyona sahip bir değerlendirici sağlamaktadır:

1- Sanal ortamda az ya da çok dolaşılan, az yada çok durulan alanları farklı renk taramaları ile görsellemek (harita üzerinde veya sanal dünyada)

2- Kullanıcılar tarafından az ya da çok görünen objeleri belirtmek (harita üzerinde)

3- Tek veya grup halindeki kullanıcıların ziyaretlerini tekrarlamak (harita üzerinde kullanıcıların konumlarını ve rotalarını noktalar ve doğrular ile işaretleyerek veya sanal ortamda direkt olarak görselleyerek)

4- Sanal ortamın tüm parçaları için kullanıcıların baskın akış yönlerini görüntülemek (harita üzerinde)

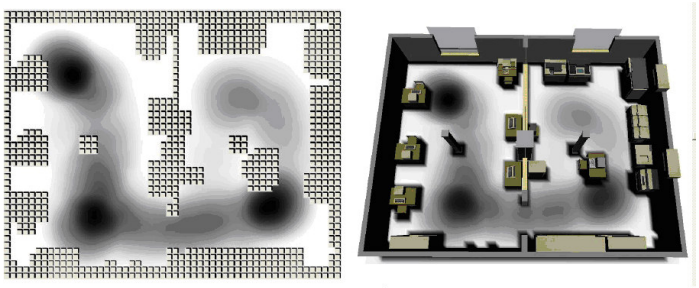
5- Çok kullanıcılı sanal ortamlarda, trafik sıkışıklıklarının yaşandığı alanları görüntülemek (harita üzerinde veya sanal ortamda)

6- Diğer analiz ve gruplandırma araçları ile entegre olarak analiz yapmak

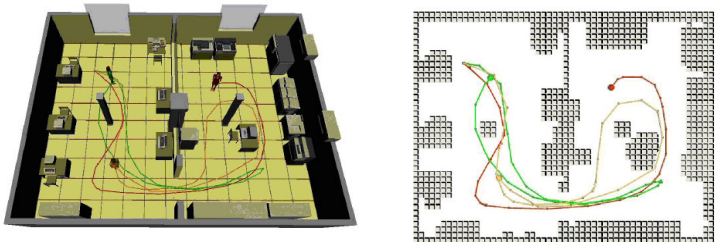
'Veri Analizi Modülü', her kullanıcının davranışını, örneğin kullanıcı hızındaki ortalama sapma değerini, dolaşım rotasındaki kesişim sayısını, kullanıcının ilgi odağı objelere kaç kez baktığının sayısı vs, sayısal olarak gruplandırıp, bir dosyaya aktarabilmektedir.

Kullanıcı Ziyaretlerinin Tekrarlanması:

Vu- Flow, sanal ortamda tek veya grup halindeki kullanıcıların ziyaretlerinin, 2 veya 3 boyutlu bir görselleme ile tekrar görüntülenebilmesini sağlar. Bu fonksiyon, kullanıcılar ile yapılan bir değerlendirme esnasında veri toplanmasının gözden geçirilişi ve analiz edilmesinde yararlıdır. Kaydedilen dolaşım bilgisi pozisyon ve yönelim örneklerinden oluştuğundan, VU-Flow dolaşım rotalarını çıkarmak ve bu ziyaretleri tekrarlamak için ilave ekleme tekniklerinden yararlanır.

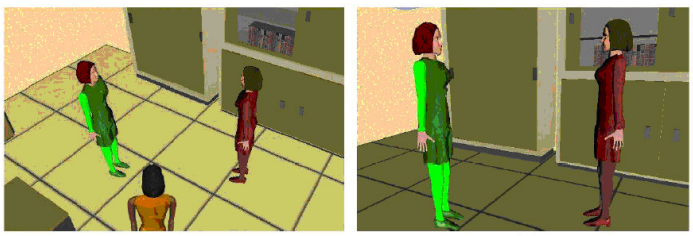


Şekil 2.20: Kullanıcıların Zaman Geçirdikleri Mekanların 2 ve 3 Boyutlu Gösterimleri http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05



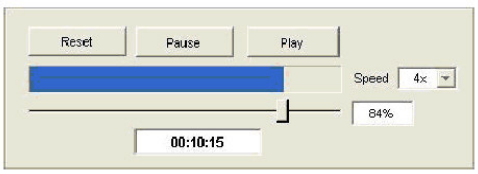
Şekil 2.21: Üç Kullanıcı Tarafından İzlenen Rotanın 2 ve 3 Boyutlu Gösterimleri http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

3 boyutlu görselleme, orijinal sanal ortamdaki kullanıcıların ziyaretini, her kullanıcı için farklı bir avatar modeli kullanarak tekrarlar. Değerlendirici bu tekrarlanmış ziyaretleri, kendi kontrolündeki bir bakış noktasını (Şekil 2.35-a) veya kullanıcının bakış noktasını (Şekil 2.35-b) tercih ederek izleyebilir. İlk seçenek değerlendiricinin 3 boyutlu ortamdaki en uygun görüntüyü seçmesine izin verirken, ikincisi sanal ortamda ziyaretçinin gördüğü objelerin belirlenmesini sağlar.



Şekil 2.22: Gözlemci(a) veya Kullanıcı(b) Görüş Açısı ile Görüntüleme http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

Tekrarlamayı sağlamak için, VU-Flow VCR tipi kontroller sağlar.



Şekil 2.23: VU-Flow'da VCR Tipi Kontrollerle Kullanıcı Ziyaretlerinin Tekrarlanması http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

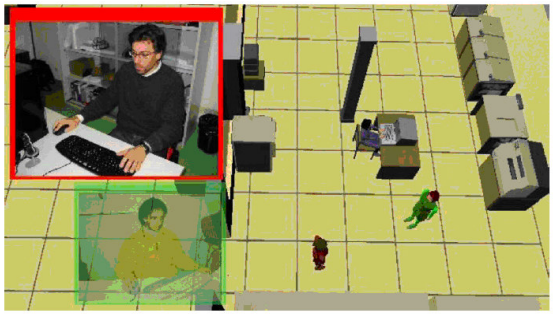
Kullanıcılar ile yapılan deneyler video ile kaydedilirken, ziyaretleri görsel(video) ve işitsel kayıtlarla tekrarlama olanağı vardır. Bu yolla, değerlendirici:

1- Kullanıcıların sözlü yorumlarını ve yüz mimiklerini sanal ortamdaki etkileşimle ilişkilendirebilir. Örneğin:'Bu nedir?' 'Bunu nasıl açabilirim?'

2- Kullanıcının davranışı için gerekli motivasyonu anlayabilir. Örneğin; kullanıcı uygulama ile bir süre için etkileşime girmiyorsa, bunun nedeni o anda girdi araçları ile yaşadığı problem midir yoksa sadece bir şeyi mi gözlemektedir?

3- Kullanıcıların dolaşım sorunları yaşadıkları spesifik alanlar belirlenebilir.

'Veri Toplama Modülü', video ve sesli verileri toplama özelliğine şu an sahip olmamakla beraber, VU-Flow farklı şekillerde toplanmış ve sonradan el ile toplanan dolaşım bulguları ile senkronize edilmiş olan bu verilerin, 2 ve 3 boyutlu ziyaretlerin tekrar görsellenmeleri esnasında kullanımlarına izin verir. Çok kullanıcılı ziyaretlerde sesli kayıtların karışması problemine çözüm olarak, değerlendiricinin ses kayıtlarını kullanacağı özel bir ziyaretçi seçmesi önerilmektedir. 3 boyutlu görsellemelerde ise, sanal ortama her avatar için yönlendirilebilir ses kaynakları kullanarak, değerlendiricinin özel kullanıcı veya alanlardaki seslere odaklanmasını hedeflenmiştir.



Şekil 2.24: İki Kullanıcının Tekrarlanan Ziyaretlerinin Video Kayıtları
http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

Kullanıcıların Baskın Akış Yönlerini Bulmak ve Görsellemek:

Kullanıcı rotalarının haritada detaylı biçimde görselleştirilmesi, kullanıcın davranışını tanımlamaya yardımcı olsa da, çok uzun ve karmaşık bir rota veya birden fazla kullanıcının rotaları ele alındığında bu görselleştirme tekniği karmaşıklık yaratmaktadır.

Bu nedenle, 2 boyutlu haritanın hücrelerinin renklendirilmesiyle daha etkili görseller yaratmak ve sanal ortamda kullanıcıların daha az ya da fazla kaldıkları alanların

farklı renklerle taranması gibi teknikler önerilmiştir. Bu teknikler ziyaretlerdeki kullanıcıların yönlerini belirtememektedir.

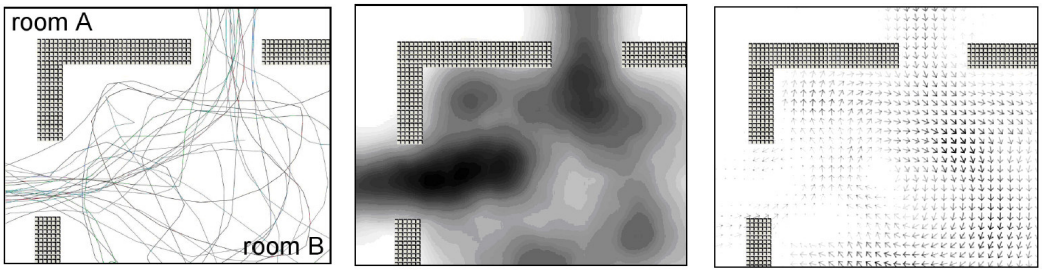
VU-Flow'un yeni versiyonu, 'Veri Analizi Modülü'nün hesapladığı vektörel alandan başlayan baskın akış yönlerinin bilgilerini görüntülemeye yarayan yeni bir görselleme biçimi önermiştir.

- Ele alınan her kullanıcı ve ziyaret için, başarılı dolaşım örneklerinin birer birim vektörü hesaplanır, hesaplanan bu vektör dolaşım örneğinin alındığı hücre ile birleştirilir.

- Aynı hücreye birleştirilen tüm vektörler toplanır.

Sonuçta haritanın her hücresi için bulunan bileşen vektörün yönü; sanal ortamda kendisine karşılık gelen alanın baskın akış yönünü, bileşen vektörün uzunluğu ise; hesaplanan yönün baskınlığını belirtir.

VU-Flow, vektör alanını kirpi okları kullanarak görseller. Her hücre için bir ok çizilir, bu okun rengi bileşen vektör uzunluğunu (koyu renk uzun anlamındadır), bu okun yönü ise; bileşen vektörün yönüne karşılık gelir. Sanal ortamda kullanıcıların baskın akış yönünü tercih ettiği alanlarda ok koyu renk iken baskın bir akış yönü kullanmadıklarında ise açık renk olacaktır.



Şekil 2.25: Soldan Sağa: VU-Flow'da Kullanıcı Rotaları(a),
Kullanıcılar Tarafından Ziyaret Edilen Alanlar(b) ve Baskın Akış Yönlerinin(c) Gösterimi
http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

İlk görselde (a), hem daha fazla dolaşılan alanlar hem de kaydedilen veri tekrar oynatıldığı takdirde hareketin yönü belirlenebilir. Bu görsel olarak karmaşıktır.

İkinci görselde (b), kullanıcıların global davranışları rahatça anlaşılabilir fakat hareket yönleri ile ilgili bir bilgi edinilemez. Soldaki geçişin yukarıdakinden daha fazla kullanıldığı açıktır fakat akış yönlerinin odanın içine yoksa dışına mı olduğu kestirilemez.

Son gösterimden (c) ise kullanıcıların odaya yukarıdan girdikleri, saat yönünde bir dolaşımda bulundukları, soldaki geçişi pek kullanmadıkları ve odaya girenlerin sayısının çıkanlardan fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Bazı durumlarda verilerin birden fazla gösterim şeklinde hesaplanıp, üretilen grafiklerin beraberce değerlendirilmesi daha doğru sonuçlar vermektedir. Şekil 2.25-c'de soldaki geçişte baskın bir akış yönü belirlenmemiş olduğundan buradan geçen kullanıcı sayısının az olduğu varsayılabilir. Fakat Şekil 2.25-b soldaki geçişin yoğun bir dolaşım olduğunu göstererek bu hipotezi geçersiz kılmaktadır.

Trafik Tıkanıklıklarını Belirlemek ve Görsellemek:

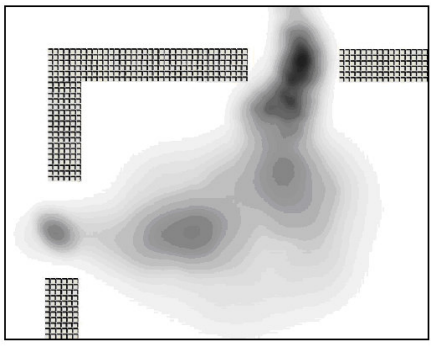
Sanal ortamlar kapsamında çok sayıda kullanıcının dolaşımda bulunması beraberinde yeni dolaşım sorunları çıkarabilir. Örneğin bir kullanıcı, diğerlerinin varlığı ve hareketleri nedeniyle doğacak trafik sıkışıklıklarından dolayı, dolaşım problemleri yaşayabilir. Çevrede dar geçişler mevcut ise veya odak noktası objeler mekanda uygun bir şekilde dağıtılmamışlar ise bu durum problem yaratacaktır.

VU-Flow'un yeni versiyonu, çok kullanıcılı oturumlarda oluşan trafik sıkışıklıklarını belirleyip görselleyebilmektedir. Haritanın her hücresine atanan tamsayı(0 veya 1), sanal ortamda o hücreye karşılık gelen alanda trafik sıkışıklığının ne ölçüde olduğunu gösterir.

Trafik sıkışıklıkları aşağıdaki yöntemle belirlenir:

- 'Veri Analizi Modülü' dolaşım verilerini, zaman dilimleri ve konumları birbirine yakın olan aynı gruptaki örnekleri ele alır.

- Gruptaki örneklerin sayısı kendisine karşılık gelen hücreye atanır.



Şekil 2.26: VU-Flow'da Trafik Yoğunluğunun Gösterimi
(Koyu Alanlar Daha Kritik Trafik Sıkışıklıklarını Belirtir)
http://hcilab.uniud.it/publications/2005-03/ VisualizationUsersNavigation_INTERACT05

‘Görselleme Modülü’, hücre değerlerini seçilen rengin uygun tonlarına çevirir. Yoğun trafik sıkışıklıklarının yaşandığı bölgeler grinin koyu tonları, yaşanmadığı alanlar ise beyaz ile taranmaktadır. Şekil 2.25’de baskın dolaşım akışlarının incelendiği örneğin Şekil 2.26’da trafik sıkışıklıkları gösterilmektedir. Soldaki geçişte herhangi bir problem görülmezken, üstteki geçişte ciddi anlamda bir sıkışıklık problemi mevcuttur.

Şekil 2.25 ve 2.26 beraber incelendiklerinde varılan sonuçlar:

1- Birçok kullanıcı aynı anda yukarıdaki geçişi kullanarak odaya girmeye çalışmıştır.

2- Birçok kullanıcı farklı zamanlarda, farklı yönlerde sol geçişi kullanmıştır, herhangi bir trafik sıkışıklığı yaşanmamıştır.

Çalışmanın bundan sonraki evrelerinde, VU-Flow’un kullanıcıların gerçek çevrelerdeki davranışlarını incelemek amacıyla geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda, ‘Veri Toplama Modülü’, kullanıcıların pozisyon ve yönelim bilgilerini yerel teknolojilerle (GPS vs.) kaydedebilecek şekilde değiştirilecektir. Sanal ortamlardaki kullanıcıların konumları ve yönelimleri kesin olarak kaydedilebildiği halde, gerçek çevrelerde yerel teknolojilerin ancak doğruya yakın sonuçlar verebildikleri unutulmamalıdır.

2.3. Mekansal Dizin Analizleri Kapsamında Sanal Mekanlarda Gözlemlenen Hareket Modellerinin Gerçek Mekandakilerle Karşılaştırılması

Mimarlar, planlamacılar, coğrafyacılar ve diğer sosyal bilimciler tasarladıkları yapı çevrelerindeki yaya dolaşımını sezgisel olarak tahmin edebilmektedirler. Bu tür tahminleri yapabilmek, var olan kentsel çevreye değişiklikler ve müdahaleler sunulduğunda veya geniş, karmaşık binaların tasarımları ele alındığında önemli hale gelmektedir. Bu gibi durumlarda tasarımcıların sezgileri yanlış çıkabilmektedir. Tahminlerin tutarlı yapabilmesi için çevrenin insanlar tarafından nasıl kullanıldığı bilinmelidir.

Mekan dizini analiz yöntemleri yıllar boyu gelişirken, tüm teorik teknikler gerçek dünyada gözlemlenen yaya dolaşım modelleri ile karşılaştırılmışlardır. Fakat veritabanındaki gözlemlerin çoğu insan dolaşımlarının toplam sayılarıdır; örneğin sokakta bulunan yaya akışının ortalaması, odada bulunan insan sayısının ortalaması

vs. Bireysel düzeyde çok az sayıda gözlem yapılmıştır. Bunun sonucunda, birey ve topluluk düzeylerindeki dolaşım verilerinin arasında büyük uçurumlar oluşmuştur. Çevre içersinde birey tarafından uygulanmış hangi küçük ölçekli davranışların ve kararların, toplu yaya dolaşım modellerini oluşturduğu anlaşılamamaktadır.

Ruth Conroy'un 2001'de University of London'da hazırlamış olduğu doktora tezi, 'içinde varolunduğu hissedilen (immersive) çevrelerdeki mekansal dolaşım', birey ve topluluk düzeyleri arasındaki henüz zayıf olan ilişkiyi irdelemeyi amaçlamaktadır.[7] Tezin ana sorusu 'sanal ortamlardan gerçek dünyadaki davranışlar hakkında bilgi edinebilir miyiz?'dir. Conroy (2001), simule edilmiş sanal ortamlardaki insan dolaşımları ile gerçek dünyadaki denk dolaşımlar karşılaştırarak, 'gerçek' ve 'sanal'ın birbirlerine anlamlı ve yararlı bir biçimde referans verip veremeyeceklerini tartışmaktadır.

2.3.1. Yol Bulma Kavramı

Yol bulmak farklı akademik disiplinlerde uzmanlaşmış kişilere göre değişik biçimlerde tanımlanmıştır.

"Yol bulmak, insanların bir yerden diğerine ulaşmak için gerçekleştirdikleri basit bir aktivitedir" (Raubal,Egenhofer, 1997).

"Yol bulmak belirsizlik altında sürekli bir mekansal problem çözümüdür" (Arthur&Passini, 1992).

"Biliyoruz ki, dolaşım sadece mekanda yolculuk olarak adlandırılan fiziksel geçiş yani yolculuk değildir, bir algı elemanı, yol bulmak, mevcuttur. Yol bulmak, düşünsel gösterimler, rota planlama ve mesafe tahmini gibi konular içerir" (Darken&Allard, 1999).

"Yol bulmak,bir hedefe doğru ilerleme eyleminin, önceden alınan mekansal kararlar çevrenin sürekli algılanmasına bağlı olarak değerlendirilirken, rota seçiminin sürekli ve artarda tekrarlanması ile gerçekleştirilmesidir" (Down& Stea, 1973). Gerçek ve sanal dünyaların sahip oldukları mekansallık ve algı biçimleri farklı niteliklere sahip olduğundan bu ortamlarda gerçekleştirilen 'yol bulma' işlemi de farklılaşmaktadır.

---

[7] Virtual Navigation in Immersive Virtual Environments
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

2.3.1.1. Gerçek Dünyada Yol Bulmak:

Norman'a (1998) göre, mekanda yol bulurken kullanılan bilgi 2 türde gruplanabilir:

- Dünyadaki bilgi: Çevrenin tasarımı ve yapısal şemasıdır. Çevre değişmediği sürece sabittir.
- Akıldaki bilgi: Çevredeki insanların yol bulma performansları,düşünceleri ve davranışlarıdır. İkincil bilgi kaynaklarının sorgulanmasıyla; örneğin insanlara ne yaptıkları sorularak, elde edilir.

Dünyadaki bilgi, farklı formlarda ve farklı algılama düzeylerindedir.

"Deneklerin yön bulmakta kullandıkları görsel ipuçlarını tanımlamakta zorlanmalarının bir nedeni de, dünyadaki bilgiyi adlandırmakta araç olarak sadece kelimelere sahip olmalarıdır.Adını ya da kavramını bilmediğin bir görsel ipucunu tanımlamak zordur" (Norman, 1998).

"İnsanların çevreyi algılayışlarını kelimelerle yada çizimle ifade ediş yöntemleri , aslında orayı nasıl kavradıklarından ya da dolaştıklarından çok farklı olabilir" (Peponis, Zimring, 1990).

Akıldaki bilgi değerlendirici mekanizmalar tarafından ulaşılamaz olduğundan, iki bilgi türü içersinde daha zor ölçümlenebilendir.

"Bilginin çevrede varolduğu bilindiğinden, hafızaya kodlanan bilginin istenilen davranış kalitesini sağlayabilecek düzeyde olması yeterlidir. Bu insanların ortamlarda iyi fonksiyon gösterebilmelerine rağmen ne yaptıklarını tanımlayamamalarının bir nedenidir" (Norman, 1998).

Yol bulmak üzerinde çalışan araştırmacılar çalışmalarında iki yöntem kullanmışlardır:

- Deneklerin dolaştıkları çevreleri analiz etmek suretiyle, çevrelerin hangi özelliklerinin yön bulma performansını etkilemede belirgin olduğuna karar vermek.

"Mimari ve mekansal konfigürasyon insanların çözmek zorunda oldukları yol bulma problemleri yaratmakla beraber bu problemi çözmek için gerekli ipuçlarını taşıyan birer yol bulma destek sistemidirler" (Passini, 1992).

- Çevrenin etkisini belirleyebilmek için deneklerin görev performanslarını incelemek

"Çevre konfigürasyonlarının kendi algılanmaları (kişi yön değiştirirken farklı perspektifleri gözlemlemesi) rota seçimini etkileyebilir. Bir ucundan daha kısa, daha hızlı yada daha düz görünen rota, diğer uçtan aynı şekilde algılanmayabilir, bu da rota değişimine ikna eder" (Golledge,1995).

2.3.1.2. Sanal Dünyada Yol Bulmak:

90'lı yıllarda¸araştırmacılar sanal benzetimlerin (simulasyonların) kullanımının bilinmedik, yabancı çevrelerdeki yol bulma ve dolaşım anlayışına nasıl yardımcı olabileceğini araştırmışlardır. Bu dönemde, bilgisayarlar büyük ölçekli dünyaların benzetimlerini üretecek ve insanların bu dünyalarda eş zamanlı olarak dolaşabilmelerine ve yol bulmalarına izin verecek kadar kuvvetli hale gelmişlerdir. Bilgisayarların donanım ücretleri de bu tür deneylere izin verecek ölçüde müsait düzeye inmiştir.

Çoğu araştırmacı sanal dünyalardaki yol bulma gerçek dünyayı anlamaya nasıl yardımcı olabilir sorununa odaklanırken, diğerleri daha akıllı ve daha kolay gezilebilen sanal ortamlar tasarlanabilmesi için sanal ortamlardaki yol bulma ve dolaşım işlemini anlamanın gerekli olduğunu görmüşlerdir. Bu gereklilik sanal ortamlar gerçek dünyadan daha soyut hale geldikçe daha önem kazanmıştır.

"Sanal dünyalar için daha iyi ara yüzler oluşturabilmek için gerçek dünyadan sanal dünyaya ne taşıyabileceğimizi anlamamız gereklidir. Öte yandan bazı durumlarda diğer yönde de ilerleyebiliriz: Sanal ortamda edindiğimiz deneyimleri ve bilgiyi gerçek dünyaya taşımak isteyebiliriz" (Darken, Allard , 1999).

Sanal ortamlardaki yol bulma işlemi deneklerin performansları üzerinden; rotalar, harcadıkları süre bakımından değerlendirilmektedir. Sanal ortamlar kurgulanmış olduğundan nitelikleri önemlidir ve yol bulma performansı üzerinde etkilidir. Bu nedenle sanal ortamlarda yapılan analizlerde:

1-Yöntemin teknolojik sınırlamalarını anlamak

2- Ortamdaki hareketin kontrol edildiği yöntemi belirlemek

3-Plan şemasının kompleksliği ve tanınmışlığının etkilerini değerlendirmek gereklidir.

Araştırmacılar yol bulmada yardımcı olmak amacıyla, gerçek dünya tekniklerinin sanal dünyalara uygulanmasını uygun görmüşler ve bu yaklaşım bazı olumlu sonuçlar vermiştir. Buna rağmen bu iki dünya arasındaki yol bulma davranışlarının benzerliğinin saptanması gereklidir. Çünkü davranışlarımızın bu iki dünya arasında ne derece benzerlik olduğu ve birbirine referans verip veremeyecekleri bilinmemektedir. Bu iki ortamda da mekanı gerçekten aynı şekilde mi kullanıyor olmamız ya da aslında iki ortamı da, çevreleri algılayış şeklimizi değiştirmeksizin, tamamen farklı şekilde kullanıyor olmamız olasıdır.

2.3.2. Gerçek ve Sanal Tate'de Gözlemlenen Dolaşım Modellerinin Karşılaştırılması:

Conroy çalışmasının ilk aşamasında, Space Syntax Laboratory'nin daha önceden gözlemleyerek dolaşım verilerini veritabanına kaydettiği bir çevre olan Tate Gallery'i ele almıştır. Var olan gerçek mekan gözlem verilerden faydalanma imkanının yanı sıra ve binanın tek girişi olması nedeniyle içeri giren insanların kolaylıkla takip edilebilmesini sağlaması, örneği dolaşım modellerini incelemek için uygun kılmıştır. Gerçek Tate'deki gözlemler mekanın sanal bir simulasyonunda tekrarlanarak, dolaşım modellerinin gerçek ve sanal ortamlarda birbirlerine benzer olup olmadıkları incelenmektedir.

Space Syntax Laboratory araştırmacıları 1995'te ana girişin konumunu ele alarak ve yerinin değiştirilmesinin yaya dolaşım modelleri üzerinde nasıl bir etki yaratacağını analiz etmişlerdir. Bu bağlamda ziyaretçi dolaşım modelleri gözlemlenerek plan şemasının biçimsel ölçümleri ile karşılaştırılmıştır.

Gerçekleştirilen biçimsel ölçümler:

- Kapı sayımları: Belirlenmiş zaman aralığında spesifik bir eşikten geçen toplam ziyaretçi sayısı,
- Mekan sayımları: Belirli bir anda mekanda bulunan tüm ziyaretçilerin yaklaşık konumları,
- Kullanım Sayımları: Gün boyu belirli zaman aralıklarında mekanda bulunan toplam ziyaretçi sayısı,
- Hareket takipleri: Gözlemcilerin, varlıklarından haberdar olmayan ziyaretçilerin rotalarını bina planı üzerinde işaretlemesidir.

Yapılan analizlerin sonucunda gerçek dünya gözlem verilerinin plan şemasının biçimsel ölçümleri ile bağdaştığı kaydedilmiştir.

Conroy (2001)'in Tate'in sanal simulasyonunda düzenlediği deneyde ise ekipmanlar:

Denekler: 25 gönüllü

Bay/bayan oranı: 3/1

Bu tip teknolojilere yakınlık: hiç yok-biraz

Denek vücudu modelle1/1 oranlıdır.

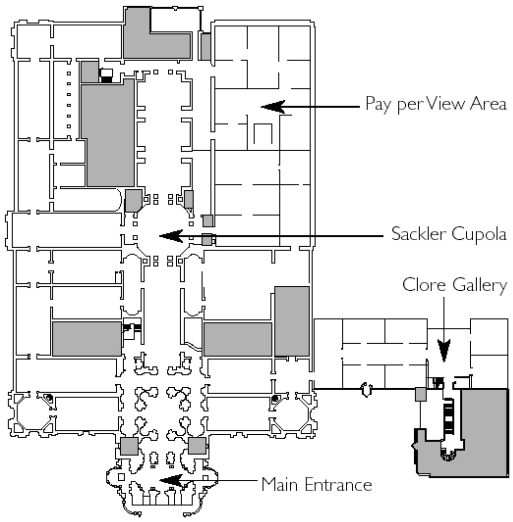
Göz hizası yerden 1,6 m yukardadır.

Araç: Silicon Graphics Indigo 2 IMPACT Workstation

Division Dvs/Dvise developer software 3.1.0

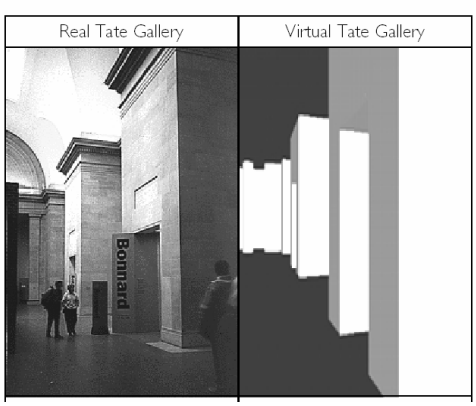
Division dVISOR head - mounted display (başa takılan görüntüleyici)

Division 3D Mouse



Şekil 2.27: Tate Gallery'nin 2 Boyutlu DXF Planı
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Tate Gallery Modeli 2 ve 3 boyutlu CAD uygulamasıyla MicroStation 95'te modellenmiş ve 3d DXF dosyası olarak export edilmiştir. Bu DXF dosyası Division'a çevrilerek, model aydınlatma, çarpışma kontrolü ve ses eklenerek geliştirilmiştir. Division'un dVıse scripting dili sanal ortamdaki objenin konumunu ve kafasının yönelimini hesaplayarak, ASCII metin dosyası olarak kaydetmiştir. C programlama dili, bu metin dosyasını 2 boyutlu CAD formatına çevirmiştir. Verinin görsellenmesi için Minicad 7.0.3 Diehl Graphisoft kullanılmıştır.

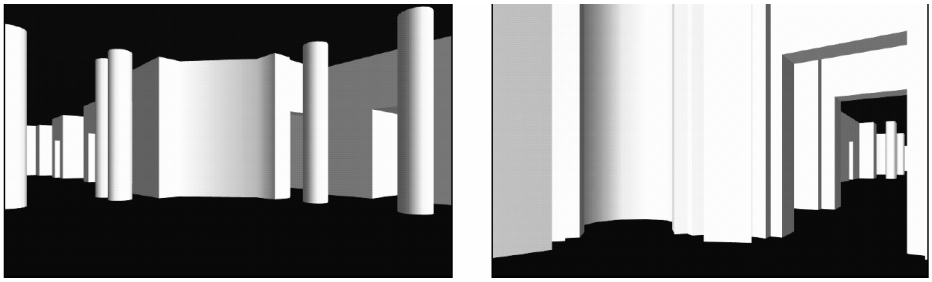


Şekil 2.28: Gerçek Tate ve Sanal Tate Arasındaki Farklılıklar
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Aşağıdaki tablo Tate'in gerçeği ve sanalı arasındaki farkları belirtmektedir:

Tablo 2.1: Gerçek Tate ve Sanal Tate Arasındaki Farklılıklar

Gerçek Tate	Sanal Tate
Resimler mevcut	Resimler mevcut değil
Kapılar mevcut (genellikle açık)	Sadece kapı boşlukları mevcut
Giriş ana kapıdan	Giriş ana kapıdan
Mobilya mevcut (koltuk ve banklar)	Mobilya mevcut değil
Bazı alanlar halka kapalı	Aynı alanlar halka kapalı
Başka ziyaretçiler mevcut	Denek dışında ziyaretçi yok (ortam çok-kullanıcılı tanımlanabilirdi)
Girişi ücrete tabii alanlar mevcut	Girişi ücrete tabii alanlar mevcut değil
Yüzeylerdeki renkler ve dokular odadan odaya değişmekte	Tüm duvarlar aynı renkte ve dokuda
Farklılaşan tavan yükseklikleri ve tavan detayları	Aynı tavan yükseklikleri ve detayı
Değişen aydınlatma	Düz, sürekli aydınlatma
Galeriyi kullanan diğer insanların oluşturduğu ortam sesi mevcut	Ortam müziği mevcut
Maddesellik mevcut (Duvarların içersinden geçilemez.)	Maddesellik mevcut (Duvarların içersinden geçilemez.)
Uçmak mümkün değil	Uçmak mümkün değil
Dolaşım yürüme hızına bağlı	Dolaşım yürüme hızına bağlı (1,79m/s)



Şekil 2.29: 3 Boyutlu Sanal Tate Modeli İçersinden Kamera Görüntüleri
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Kurallar:

- Model sadece basit formları ve mekanları içermektedir. Galerinin sadece zemin katı modellenmiş, gerçekte var olan bodrum ve birinci katlar göz ardı edilmişlerdir.

- Merdiven kovaları girilebilen fakat hiçbir yere ulaşılamayan odacıklar olarak ele alınmışlardır.

- Mekandaki hiyerarşiler göz ardı edilmiştir. Gerçek Tate Gallery'de ancak belirli bir ücret ödenmesi durumunda girilebilen 'Pay Per View Area', sanal simulasyonda tüm kullanıcıların dolaşımına açık bırakılmıştır.

-Çevrede herhangi bir materyal tanımlanmamış, tabloların, heykellerin veya diğer görsel malzemelerin benzetimleri dolaşıma yardımcı olabilecek birer çevre işaretleyici (landmark) özelliği taşıyacaklarından yerleştirilmemiştir.

-Deneklere bulundukları sanal ortamın kimliği ya da fonksiyonu açıklanmamıştır.

Farklı mekansal arayış aktivitelerini tanımlayan Darken ve Sibert (1993)'e göre

"Keşfetme; çevreye yakınlık sağlamadaki ana amaç olduğu, saf arama; objenin görünümü ile arandığı, konumunun bilinmediği, bilinçli arama; objenin konumu hakkında bilgi var olduğu zaman gerçekleşmektedir."

Buna göre Tate Gallery deneyi, bir tip keşfetme örneğidir. Denekler sanal ortamın gerçekte simule ettiği binayı bilmemektedir ve fonksiyonu hakkında hiçbir ipucuna sahip değildirler. 24 denekten sadece 1'i binanın gerçek kimliğini tahmin edebilmiştir.

- Deneklere herhangi bir anket uygulanmamıştır. Toplanan tüm veriler gözlemlerden elde edilmiştir.

- Deneklere 10 dakika süre verilmiş ve istedikleri an deneyi terk edebilecekleri söylenmiştir. Buna rağmen harcanan ortalama süre 9.35 dakika olarak hesaplanmıştır.

- Hiçbir deneğin duvarlar içersinden geçişine izin verilmemiştir. Sanal dolaşım ileri, geri ve yatay rotalarda gerçekleştirilmiştir.

- Uçma türü dolaşım engellenmiştir.

Çünkü Darken ve Sibert, yaptıkları deneylerde mekansal dolaşıma yardımcı olması için uçmaya izin vermişlerdir. Bu, deneklerin ortamı gördüğü ölçeği etkili bir

biçimde değiştirmiştir. Görev yol bulmaktan ziyade bir tür harita okumak işlemine dönüşmüştür

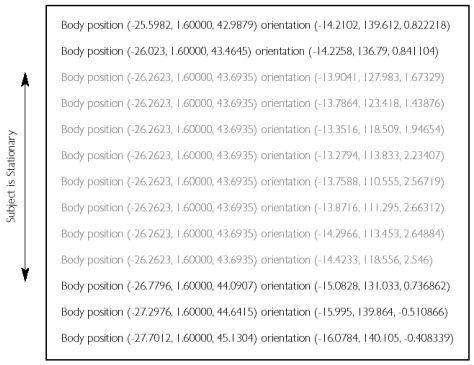
- Deneklerin sanal ortamda kendilerini daha 'varmış' gibi hissedebilmeleri için, tekrarlayan bir düzende bir ortam müziği (stereo soundtrack) çalmaktadır.

Çünkü Witmer, Singer (1998), varlığın görev performansı üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu savunmuşlardır. Ses kullanımı sadece görsel sahneler ile uyumlu olduğu takdirde 'varlık' duygusunu attırabilmektedir. Sesin dolaşım üzerinde var olması muhtemel farklı bir etkisi henüz kanıtlanamamıştır.

- Hareket hızı, ortalama yürüme hızına 1,79 m/sn ile sınırlandırılmış, bu sayede deneklerin yol bulmada daha elverişli rotaları seçmeleri desteklenmiştir.

Fakat sanal ortamda herhangi bir fiziksel yorgunluk durumu söz konusu değildir.

Veri Formatı:



Şekil 2.30: Sanal Tate'de Kaydedilen Veri Formatı
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

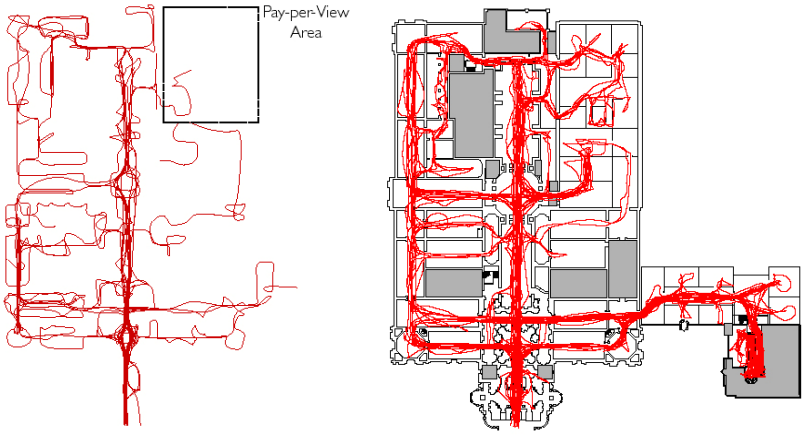
Deneğin vücut pozisyonu (x,y,z) ve deneğin yönelimi ya da bakış yönü (x,y,z) ile ifade edilmiştir. Vücut pozisyonunun sabit olup, yöneliminin değiştiği anlarda, denek hareketsiz olup etrafa bakınmaktadır.

Bu sayede ölçümlenen bilgiler:

- Ziyaretçinin dolaşımının sürekli rotası
- Ziyaretçinin yolculuğu sırasında herhangi bir anda insanın konumu
- Ziyaretçinin duraklama noktalarının konumları
- Ziyaretçinin hareketsiz geçirdiği yolculuk oranı
- Toplam mesafe ve toplam ziyaret süresi

- Yolculuk süresince ortalama hız ve ivme
- Başa takılan görüntüleyicinin (Head mounted display) yöneliminin değişimi
- Ziyaretçinin hareketsiz anlarındaki bakışının ortalama doğrultusudur.

Sonuçlar:



Şekil 2.31: Soldan Sağa: Gerçek ve Sanal Tate'de Ziyaretçilerin Dolaşım Rotaları
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Gerçek dünyada yaya gözlem yöntemleri kıyaslama ile sınırlı olup gözlemci tarafından deneğin ele alınan mekan içersinde herhangi bir andaki konumunun tahminine dayanmaktadır.

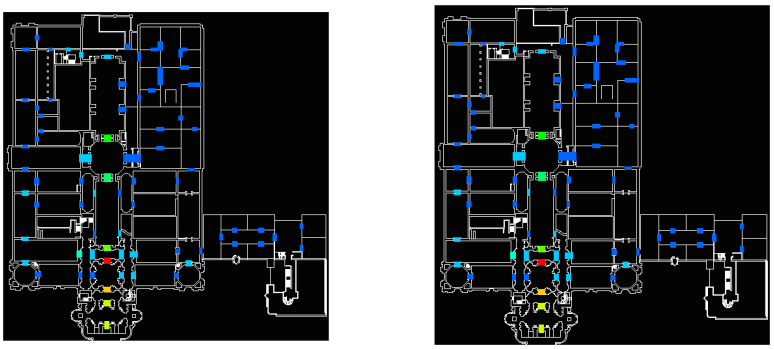
Gerçek ve sanal ortamlardaki veri toplama yöntemleri birbirinden oldukça farklı olmakla beraber, gözlemler sonucunda elde edilen sayısal sonuçlar benzer biçimde gösterimlenebilmektedir. Örneğin her iki yöntemde de; ziyaretçilerin rotası, bina planı üzerinde tek ve sürekli bir çizgi ile işaretlenmektedir.

Gerçek ve Sanal Tate'de gözlemlenen dolaşım rotaları karşılaştırıldığında yapılan çıkarımlar:

- Gerçek Tate'de insanlar, odaların kenarlarında hareket etmektedirler. (duvarlara asılmış olan resimleri izlemek ve orta alanlar yerleştirilmiş mobilyaları kullanmak suretiyle) Sanal Tate'de ise mekanların merkezlerinde dolaşmaktadırlar.
- İki ortamda da merkezi aks, mekan kullanımında baskındır. Binanın sol aksı daha az kullanılmaktadır. Sağ taraftaki galeriler ise kullanılmamaktadır.

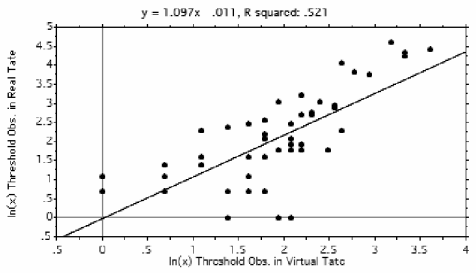
Gerçek ve Sanal Tate'den elde edilen iki farklı veri kümesini birbirleriyle ilişkilendirebilmek için, her veri kümesi birer sayısal 'eşik değeri' olarak tanımlanmıştır. Her kapı özel bir kod verilerek kişi sayısı ile nitelendirilmiştir.

Kapıdan bir ziyaretçi geçtiğinde, o kapının ‘eşik değeri’ 1 artmaktadır. Bu bilgi, plan şemasında kapıları tanımlayan dikdörtgenlerin içersinde görüntülenebildiği gibi ya da bu dikdörtgenlere toplam insan sayısına göre farklı renklerle atanabilmektedir. Sanal veri kümesi için hesaplamalar, özel olarak yazılmış bir bilgisayar uygulamasıyla otomatize edilmiştir. ‘Threshold Check’, Supercard’da SuperTalk metin(scripting) dili kullanılarak yazılmıştır.



Şekil 2.32: Soldan Sağa: Gerçek ve Sanal Tate’de Toplam Eşik Sayımları
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Sonuçta her kapı, farklı iki sayı ile ilişkilendirilmiştir: Kapıdan Gerçek Tate’de geçen insanların sayısı ve kapıdan Sanal Tate’de geçen insan sayısı.



Şekil 2.33: Gerçek Tate ve Sanal Tate Verilerini Karşılaştıran Dağılım Diyagramları
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Gerçek Tate ve Sanal Tate veri kümelerini birbirleriyle karşılaştıran dağılım diyagramları incelendiğinde dolaşım modelleri, hiçbir sergi objesinin bulunmadığı sanal simulasyonda içersinde resimleri ve heykelleri barındıran gerçek mekandakine tahmin edilemeyecek derecede benzer bulunmuştur.

Bu derece sıkı bir ilişkinin bulunması, insanların bina içersinde izledikleri rotaları belirlemede bina mimarisinin, sergi yerleşimleri ve içeriklerinden çok daha etkili olduğunu kanıtlamıştır. Tasarımcıların buradan çıkarılabilecekleri sonuç; binaların öncelikle sergi galerisi olarak işlev görebilmeleri gerektiğidir. Eğer galeri yeterince iyi işlev görüyorsa sanat eserleri bu fonksiyonu desteklemek amacıyla kullanılabilir.

2.3.3. Sanal Dünyalarda Yol Bulma Deneyleri ve Dolaşım Rotaları

Tate Gallery örneğinde saptanan sanal ve gerçek mekandaki dolaşım modellerinin benzerliğinin geçerliliğinin kesinleştirilebilmesi için, kullanıcı davranışlarının farklı çevre tiplerinde izlenmesi gerekliliği doğmuştur. Bu nedenle Conroy (2001) farklı mekansal değişkenlerin dolaşım üzerindeki etkilerini test edebilmek için görsel, biçimsel ve mekansal niteliklerin değiştiği alternatif 6 farklı sanal dünya daha modellemiştir. Düzenlediği deneylerde kullanıcılardan bir takım yol bulma görevlerini, belirli bir konumdan başlayarak hedef noktasına ulaşmalarını, istemektedir. Deneklerin tümüne aynı görev verilerek, aynı örnekteki bireyler arasındaki farklılıklar gözlemlenecektir. İnsanların sanal dünyalarda dolaşırken aldıkları kararlar, Tate Gallery örneğindeki yöntem ve donanım kullanılarak, otomatik olarak kaydedilmiştir. Bu veriler farklı dünyaların mekansal ve görsel özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Deney sonuçları, hareket takipleri olarak ifade edilmiş ve mekan dizini araştırmaları kapsamındaki yaya hareketleri ışığında tartışılmıştır.

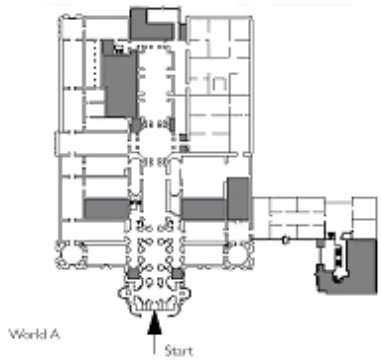
Bu araştırmada kullanılan dünyaların farklı karakterlerini açıklayan tablo:

Tablo 2.2: Conroy'un Analiz Ettiği 7 Dünyanın Farklı Özellikleri

Dünya İsmi	Dünya Kodu	Denek Sayısı	Dünya Özellikleri
Pilot Alan1 (Tate Galeri)	A	24	Gerçek bina benzetimi
Pilot Alan 2	B	36	Sabit uzunluktaki eksensel doğrular 90 derecelik açılarla T biçiminde kesişmektedirler. Merkezde bir anıt mevcuttur.
Akıllı Kent Dünyası	C	33	Karşılaştırılacak dünya çiftinin tekidir. Her iki dünya aynı binaları konumlandırılmaları biraz değişen şekillerde içermektedir.
Akılsız Kent Dünyası	D	31	Karşılaştırılacak dünya çiftinin tekidir. Her iki dünya aynı binaları konumlandırılmaları biraz değişen şekillerde içermektedir.
Üçgensel Gridli Dünya	E	31	Sabit uzunluktaki eksensel doğrular 60 ve 180 derece arasında değişen açılarla kesişmektedirler. Kesişim açılarının rota belirlemedeki rolünü test etmek amacıyla tasarlanmıştır.
Karesel Gridli Dünya	F	31	Space is the Machine'deki örneklerden biridir. İkişer kareden oluşan kentsel bloklar içermektedir.
Barnsbury	G	31	Londra'nın bir bölümünün benzetimi

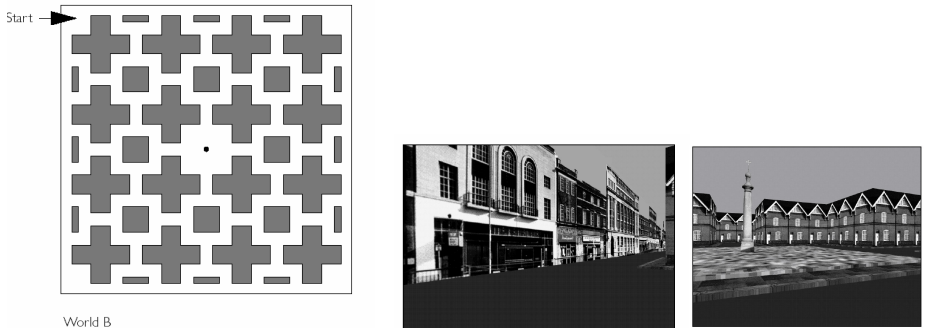
Dünyaların Planları, Modelleri ve Deney Prosedürleri:

Bu 7 sanal dünyanın her biri, Darken ve Sibert ya da Kuiper ve Levitt'in tanımlamalarına göre, 'geniş ölçekli çevreler' olarak tanımlanabilirler. Darken ve Sibert'e göre sanal bir dünya, eğer tüm dünyanın detaylı olarak görülebildiği bir bakış noktası yok ise, 'geniş ölçekli' olarak kabul edilebilir.



Şekil 2.34: Dünya A'nın Plan Şeması
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya A: Gerçek Tate'in sanal simulasyonudur.



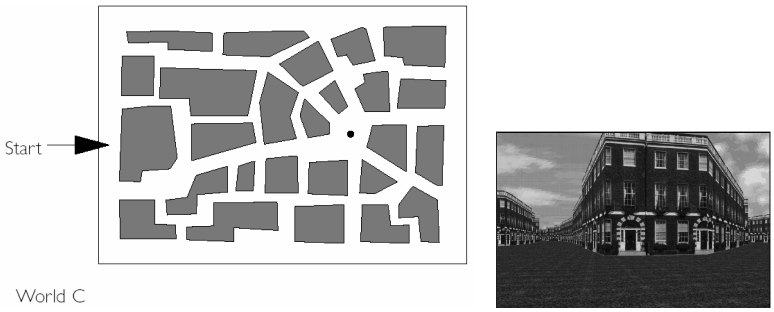
Şekil 2.35: Dünya B'nin Plan Şeması, 3 Boyutlu Modeli ve Yol Bulma Hedefi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya B: Teorik (gerçek dünyanın simulasyonu olmayan) dünyaların, mikro-ölçekli davranışları incelemek amacıyla kullanılıp kullanılamayacaklarını anlamak için tasarlanmıştır. Eşit uzunluğa sahip yollar içerecek şekilde tasarlanması, insanların rota seçim kararlarının yol uzunluğundan etkilenip etkilenmediğini anlamak içindir. Tek yol uzunluğu ve tek kesişim tipi kuralı ile Dünya B, kavşaklarda alınan rota kararlarını test etmek için kullanılmaktadır.

Görev; formu tanımlanan ve merkezde bulunduğu bildirilen anıtın bulunmasıdır. Deneklere, dünyanın karesel gridlere sahip olduğu, bu çevreye bir köşesinden girecekleri ve başladıkları yönün anıt ile aynı doğrultuda olduğu sözlü olarak belirtilmiştir. Zaman kısıtlaması konmamıştır.

Bir kent ve kasaba benzetimi olup, 236x236 m2lik bir alan kaplamaktadır (yaklaşık 55,000 m2). Tüm kentsel bloklar, 2 katlı geleneksel İngiliz konutlarının farklı aranjmanları olup, yüksek çözünürlüklü doku haritaları ile taranmışlardır. Yerleşimin çevresinde, dükkan, ofis, restoran tipi binaları içeren, çok-amaçlı bir sokak dokusu mevcuttur.

Dünya B'nin mekansal kurgusu her görüş doğrusunun olabildiğince kısa tutulup bir bina cephesinde sonlanmasıdır. Uzun görüş doğruları bulunmayan çevrede, yerel ipuçları yardımıyla global yerleşim bilgisini edinmek imkansız hale gelmiştir. Bu nedenle plan şeması bir labirente dönüşmüştür. Denekler çevreyi kafa karıştırıcı ve yönelimsiz bulmuşlardır.



Şekil 2.36: Dünya C'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya C: Hillier (1996) tarafından 'Space is the Machine' kapsamında tasarlanmıştır.

Mekanın lokal ve global özelliklerinin kuvvetli olduğu akıllı bir çevredir. Bu örnekte amaç; çevrenin akıllığının küçük ölçekli davranışları etkileyip etkilemediğini saptamaktır.

Görev; formu tanımlanan ve merkezde bulunduğu bildirilen anıtın bulunmasıdır. Zaman 10 dakika ile kısıtlandırılmıştır. Denekler deneye anıt doğrultusunda başlamışlardır. Anıta ulaşan deneklerden başlangıç noktasına geri dönmeleri istenmiştir.

Dünya C, 356mx250m'lik bir alan kaplamaktadır. Tüm binalar, 3-4 katlı London Georgian House dokusu kullanılarak yüksek çözünürlükte taranmışlardır.



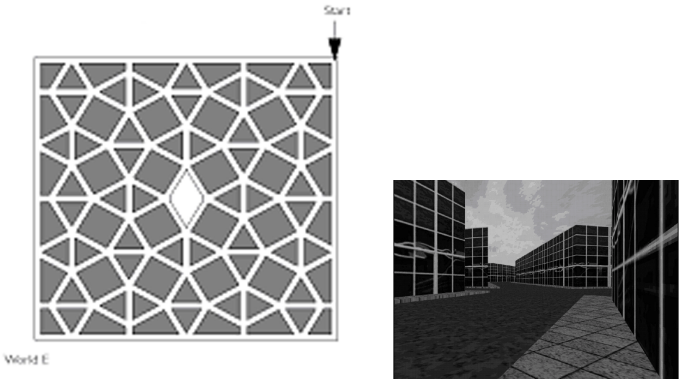
Şekil 2.37: Dünya D'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya D: Hillier(1996) tarafından 'Space is the Machine' kapsamında tasarlanmıştır.

Dünya C'deki binaların konumları(mekan dizini) hafifçe değiştirilerek yaratılan, mekanın lokal ve global özelliklerinin zayıf olduğu akılsız bir çevredir. Çevrenin akıllığının küçük ölçekli davranışları etkileyip etkilemediğini incelemek amaçlanmaktadır.

Görev; formu tanımlanan ve merkezde bulunduğu bildirilen anıtın bulunmasıdır. Zaman 10 dakika ile kısıtlandırılmıştır. Denekler deneye anıt doğrultusunda başlamışlardır. Anıta ulaşan deneklerden başlangıç noktasına geri dönmeleri istenmiştir.

Dünya D, 356mx258m'lik bir alan kaplamaktadır. Tüm binalar, 3-4 katlı London Georgian House dokusu kullanılarak yüksek çözünürlükte taranmışlardır.

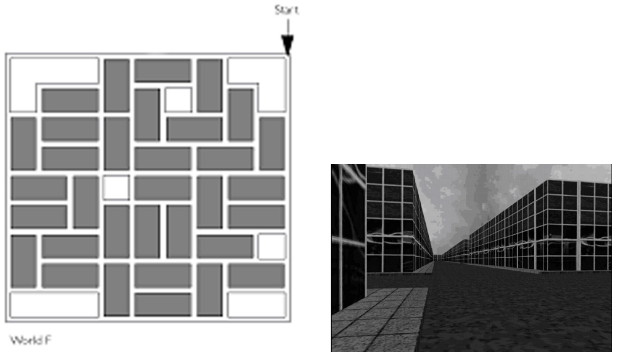


Şekil 2.38: Dünya E'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya E: Üçgensel gridli bir dünyadır. Tüm yolların eşit uzunlukta ve kesişim tiplerinin olabildiğince farklı olması amaçlanmıştır.

Görev; başlangıç noktasının diyagonal olarak çaprazında bulunan noktaya ulaşmaktır. Zaman 10 dakika ile kısıtlandırılmıştır. Deneklerin gerçek yürüme

hızından daha hızlı hareket etmelerine izin verilmiştir (mide bulantısı, baş ağrısı problemleri görülmüştür.). Dünya E, 650mx650m'lik bir alan kaplamaktadır. Dokular mesafe tahminine yardımcı olacak şekilde kullanılmıştır. Bina cepheleri, modern cam ofisleri andırmaktadır.



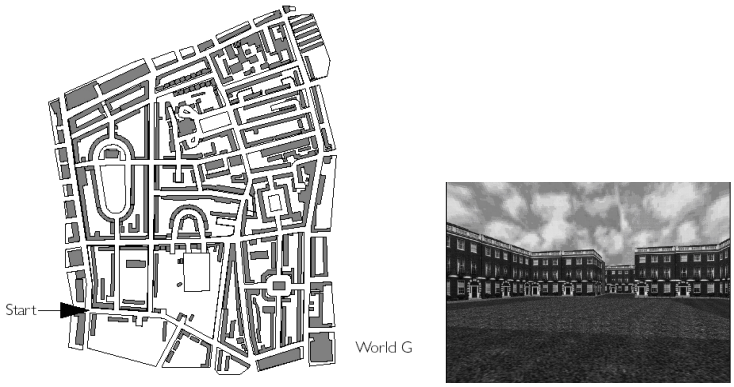
Şekil 2.39: Dünya F'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya F: Hillier(1996) tarafından 'Space is the Machine' kapsamında tasarlanmıştır.

Karesel bir gride oturan çevrede, farklı uzunluklara sahip yollar, T tipi veya artı şeklinde kesişimler bulunmaktadır. Oldukça akıllı bir çevredir.

Görev; başlangıç noktasının diyagonal olarak çaprazında bulunan noktaya ulaşmaktır. Zaman 10 dakika ile kısıtlandırılmıştır.Deneklerin gerçek yürüme hızından daha hızlı hareket etmelerine izin verilmiştir (mide bulantısı, baş ağrısı problemleri görülmüştür.).

Dünya F, 650mx650m'lik bir alan kaplamaktadır. Dokular mesafe tahminine yardımcı olacak şekilde kullanılmıştır. Bina cepheleri, modern cam ofisleri andırmaktadır.



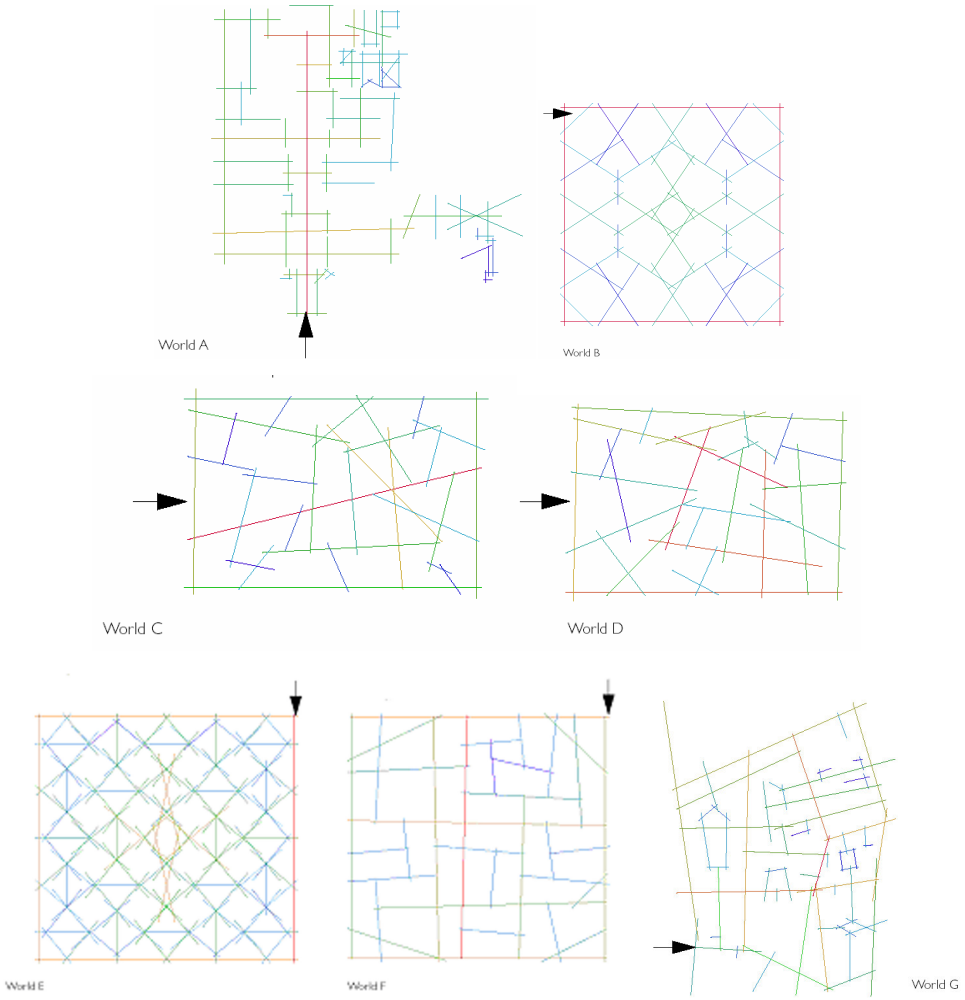
Şekil 2.40: Dünya G'nin Plan Şeması ve 3 Boyutlu Modeli
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya G: Akademisyenlerin önceden benzer konularda araştırmalar yaptığı kentsel bir çevredir.

Görev; başlangıç noktasından sırayla A, B ve C noktalarına ulaşmaktır. Hedef noktaları olarak, anıt gibi çevre işaretleyicileri(landmarklar) yerine, kentsel mekan elemanları (farklı geometrilere sahip kent meydanları) belirlenmiştir. Deneklere hedef noktaların konumlarını içeren skeçler gösterilmiştir. A noktası doğrultusunda deneye başlamışlardır. Zaman sınırlandırılmıştır bu nedenle yürüme hızından daha hızlı hareket etmelerine izin verilmiştir.

Dünya G, 533mx670m'lik bir alan kaplamaktadır. Binalarda kullanılan dokular çok sayıda farklı doku, benzetimde hafıza problemleri yaratacağından, gerçektekiler değildir. Tüm binalar, 3-4 katlı London Georgian House dokusu kullanılarak yüksek çözünürlükte taranmışlardır.

Dünyalarda Yapılan Eksensel Analiz ve Global Bütünleşme Ölçümleri:

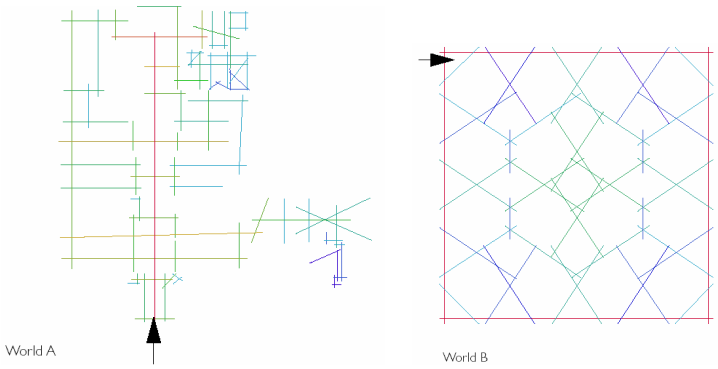


Şekil 2.41: Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Global Bütünleşme Değerleri
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Conroy (2001), tasarladığı farklı 7 dünyanın her birinde eksensel analiz yöntemini kullanarak farklı mekansal konfigürasyon niteliklerini ölçümlemiştir.

Bir eksensel doğrunun 'global bütünleşme değeri' doğrunun diğerlerinden ne kadar uzakta olduğunun yada yönelimdeki değişim sayısının (mesafenin) ortalama ölçümüdür.

Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil ve mavi arasında değişen renk skalası, farklılaşan global bütünleşme değerlerinin gösteriminde kullanmaktadır. Kırmızı; entegre doğruları; kısa mesafeleri yani görüş doğrusunun diğerlerinden daha ulaşılabilir olduğu alanları, mavi; ayrık doğruları; uzun mesafeleri yani görüş doğrusunun diğerlerinden daha ulaşılamaz olduğu alanları belirtmektedir.



Şekil 2.42: Dünya A ve B'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

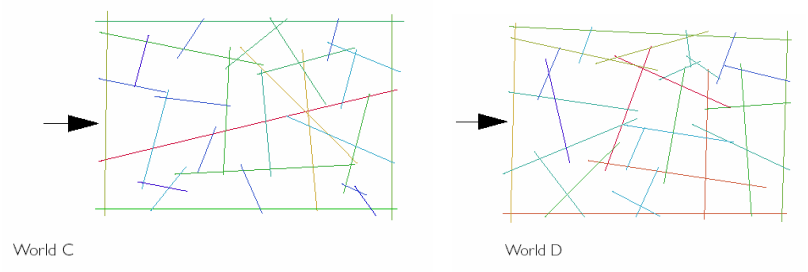
Dünya A: Tek bir ana entegre olmuş eksensel doğruya sahiptir.

Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Binanın ana aksı,
2) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,
3) Pay-per-view area (Sağ üst kısım),
4) Clore Gallery (Sol alt kısım)'dir.

Dünya B: Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğru,
2) Merkez,
3) Çevre ve merkez arasındaki doğrular yani yol bulama işlevinin gerçekleştiği alanlardır.



Şekil 2.43: Dünya C ve D'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya C: Tek bir ana entegre olmuş eksensel doğruya sahiptir.

Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Başlangıç noktasına yakın bir konumdan başlayarak merkezden geçen doğru,

2) Merkezden geçen diğer doğrular,

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

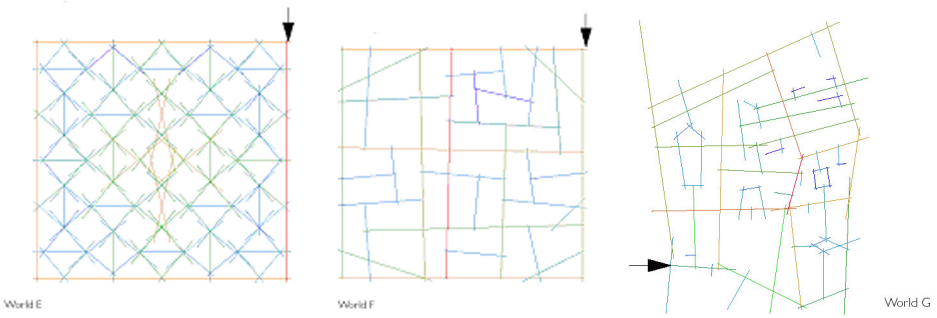
Dünya D: Tek bir ana entegre olmuş eksensel doğruya sahiptir.

Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Dünyayı diyagonal olarak bölen doğru,

2) Merkezin yakınlarından geçen diğer doğrular,

3) Çevre ve merkez arasındaki doğrulardır.



Şekil 2.44: Dünya E , F ve G'nin Global Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya E: Dünya B ile benzeşir.

Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğru,

2) Merkez (Dünya B'dekinden daha yüksek),

3) Çevre ve merkez arasındaki doğrular; yol bulma işlevinin gerçekleştiği alanlardır.

Dünya F: Tek bir ana entegre olmuş eksensel doğruya sahiptir.

Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Aşağıdan yukarıya doğru planı ikiye ayıran doğru,

2) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

Dünya G: Tek bir ana entegre olmuş eksensel doğruya sahiptir.

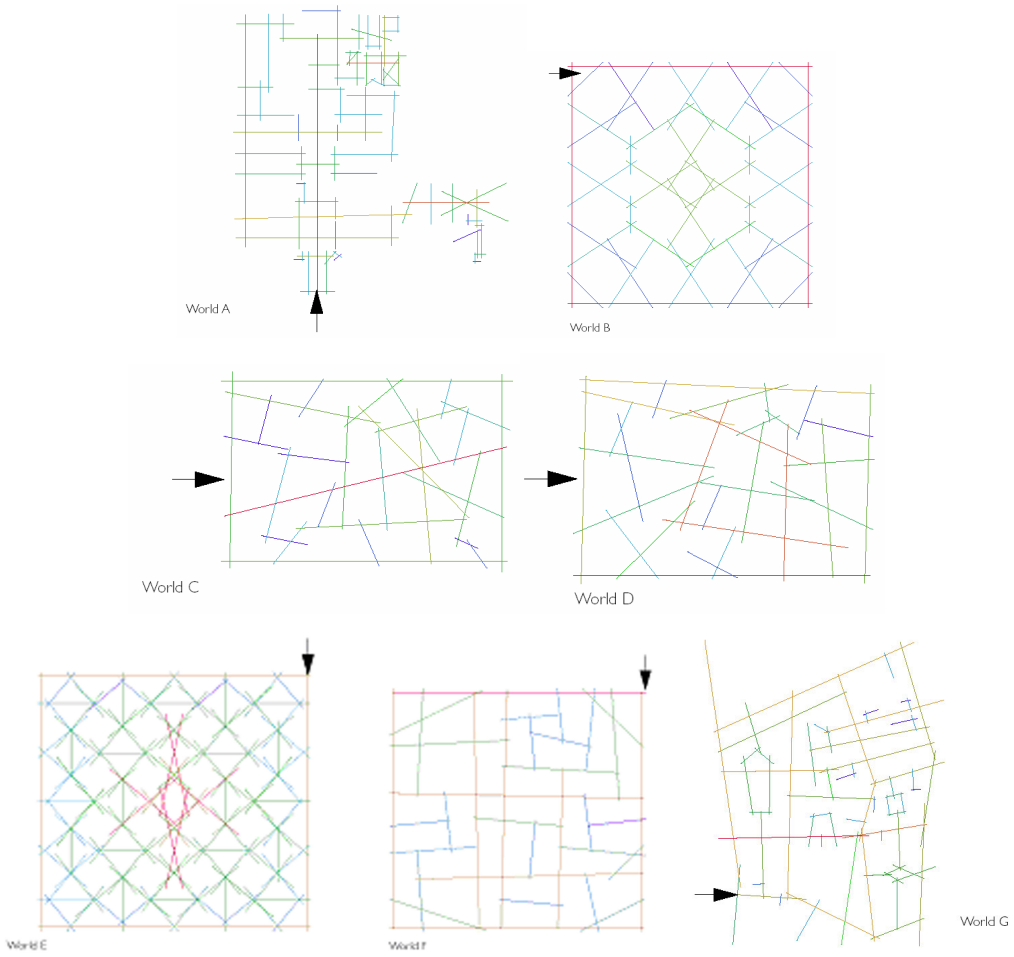
Global bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Planın orta sağındaki kısa doğru, Thornhill Road,

2) Richmond Avenue ve Hemingford Road,

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

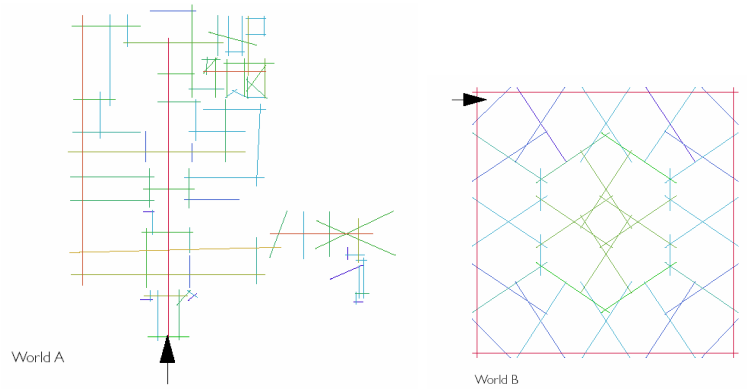
Dünyalarda Yapılan Eksensel Analiz ve Lokal Bütünleşme Ölçümleri**:**



Şekil 2.45: Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Lokal Bütünleşme Değerleri
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Bir eksensel doğrunun 'lokal bütünleşme değeri', doğrunun kendisinden belirli bir mesafe uzaklıkta olan diğer doğrulardan ne kadar uzakta olduğunun ortalama ölçümüdür (mesafe; yönelimdeki değişim sayısıdır.). Seçilen doğruya göre grafiğin şeklinin analiz edilmesiyle, belirlenen uzaklıktan daha ötede bulunan doğrular göz ardı edilerek, doğrunun 'lokal bütünleşme değeri' belirlenir. Lokal bütünleşme değeri hesaplanırken kullanılan mesafe yada yarıçap genelde 3'tür. Yani yönelimdeki değişim sayısı 3'tür.

Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil ve mavi arasında değişen renk skalası, farklılaşan lokal bütünleşme değerlerinin gösteriminde kullanılmaktadır. Kırmızı; entegre doğruları; kısa mesafeleri yani görüş doğrusunun diğerlerinden daha ulaşılabilir olduğu alanları, mavi; ayrık doğruları; uzun mesafeleri yani görüş doğrusunun diğerlerinden daha ulaşılamaz olduğu alanları belirtmektedir.



Şekil 2.46: Dünya A ve B'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya A: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmaktadır.

Lokal düzeyde, global düzeye nazaran daha fazla ayrık alan mevcuttur.

Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Binanın ana aksı,
2) Soldaki dik aks,
3) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,
4) Pay-per-view area (Sağ üst kısım),
5) Clore Gallery (Sağ alt kısım)'dir.

Lokal düzeyde, global düzeye nazaran daha fazla ayrık alan mevcuttur.

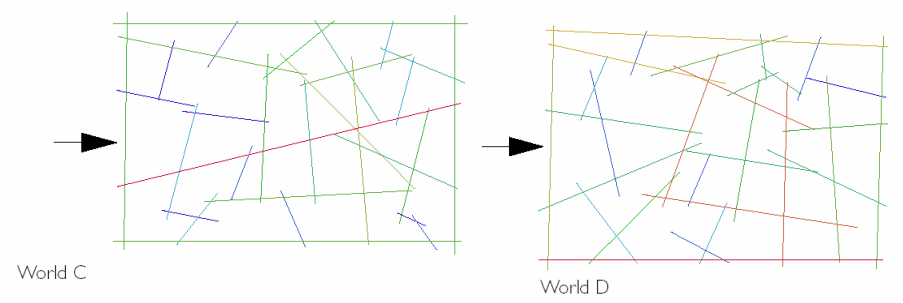
Dünya B: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmaktadır.

Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğru,

2) Merkez,

3) Çevre ve merkez arasındaki doğrular yani yol bulma işlevinin gerçekleştiği alanlardır.



Şekil 2.47: Dünya C ve D'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya C: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmaktadır.

Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Başlangıç noktasına yakın bir konumdan başlayan ve merkezden geçen doğru,

2) Merkezden geçen diğer doğrular,

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

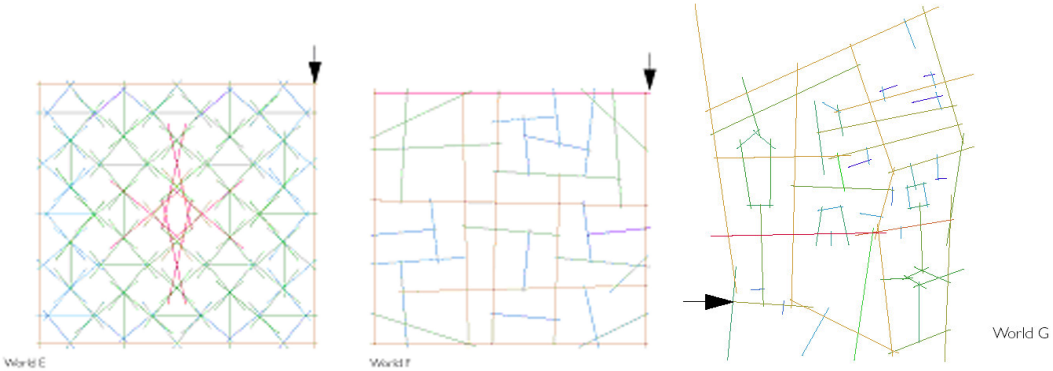
Dünya D: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmakla beraber bütünleşme değeri en yüksek olan doğrular farklılaşmışlardır.

Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Çevreyi sınırlayan doğrulardan en alttaki,

2) Merkezin yakınlarından geçen diğer doğrular,

3) Çevre ve merkez arasındaki doğrulardır.



Şekil 2.48: Dünya E, F ve G'nin Lokal Bütünleşme Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya E: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeden en fazla farklılaşan dünyadır.

Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Merkez,

2) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğru,

3) Çevre ve merkez arasındaki doğrular yani yol bulama işlevinin gerçekleştiği alanlardır.

Dünya F: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmakla beraber bütünleşme değeri en yüksek olan doğrular farklılaşmışlardır.

Lokal bütünleşme değerinin an yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1)Çevreyi sınırlayan doğrulardan en üstteki,

2)Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,

3)Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

Dünya G: Lokal bütünleşme modeli global bütünleşmeyi yansıtmakla beraber bütünleşme değeri en yüksek olan doğrular farklılaşmışlardır.

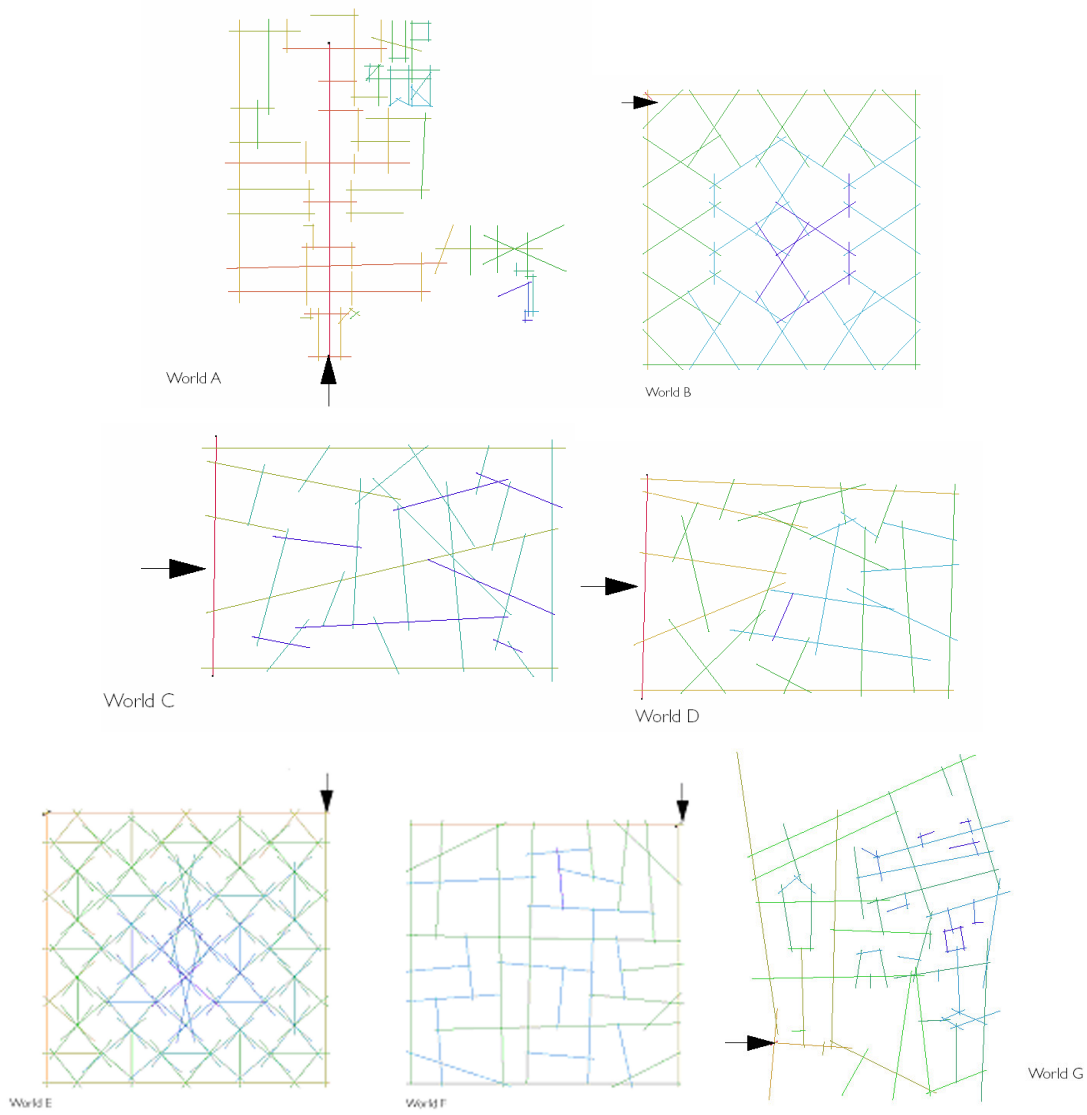
Lokal bütünleşme değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Richmond Avenue'den geçen yatay yol,

1) Planın orta kısmındaki yollar

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

Dünyalarda Yapılan Eksensel Analiz ve Noktasal Derinlik Ölçümleri:

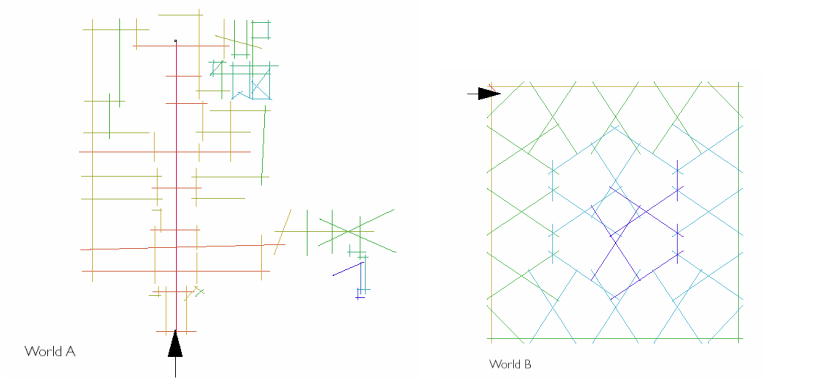


Şekil 2.49: Eksensel Analiz Sonucu Bulunan Noktasal Derinlik Değerleri
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Bir eksensel doğrunun 'noktasal derinlik' değeri, seçilen başlangıç noktasından dünyanın diğer bir noktasına gitmek için gerekli olan yön değişim sayısıdır.

Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil ve mavi arasında değişen renk skalası, farklılaşan noktasal derinlik değerlerinin gösteriminde kullanılmaktadır. Kırmızı; yakın doğruları, başlangıç noktasından en az sayıda yön değişimi yapılmak suretiyle ulaşılabilen alanları, mavi; uzak doğruları; başlangıç noktasından en çok sayıda yön değişimi yapılmak suretiyle ulaşılabilen alanları belirtmektedir.

Yayaların dolaşımları esnasında yön değişiminden mümkün olduğunca kaçınmaları saptandığından, noktasal derinliği yüksek olan alanlar; en erişilmez kısımları belirtmektedirler.



Şekil 2.50: Dünya A ve B'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya A: Noktasal derinlik değerinin an yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Clore Gallery,

2) Pay-per-view area,

3) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,

4) Binanın ana aksıdır.

Tate Gallery'de yapılan deney bir yol bulma görevinden ziyade, keşfetme çabası olduğundan; yani bir hedef olmadığından, noktasal derinlik değerinin dolaşımla ilgili bulguları etkileyen bir kriter değildir.

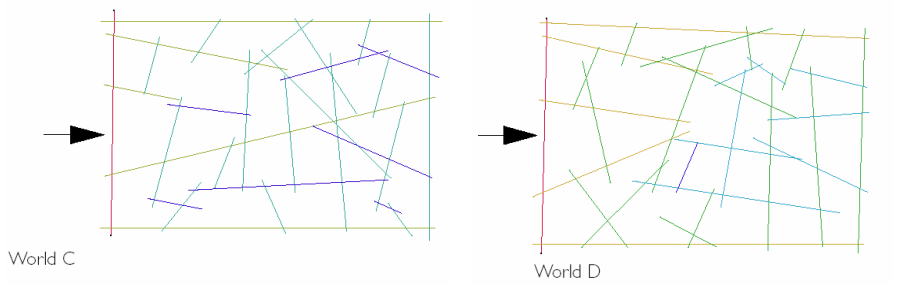
Dünya B: Noktasal derinlik değerinin yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Merkez,

2) Çevre ve merkez arasındaki doğrular,

3) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğrudur.

Dünya B'de gerçekleştirilen yol bulma görevinde; deneklerden aslında başlangıç noktasından uzak konumda; merkezde; bulunan hedefe ulaşmaları istenmiştir.



Şekil 2.51: Dünya C ve D'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya C: Noktasal derinlik değerinin an yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Merkeze yakın geçen doğrular,
2) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrular,
3) Çevreyi sınırlayan doğrulardan soldakidir.

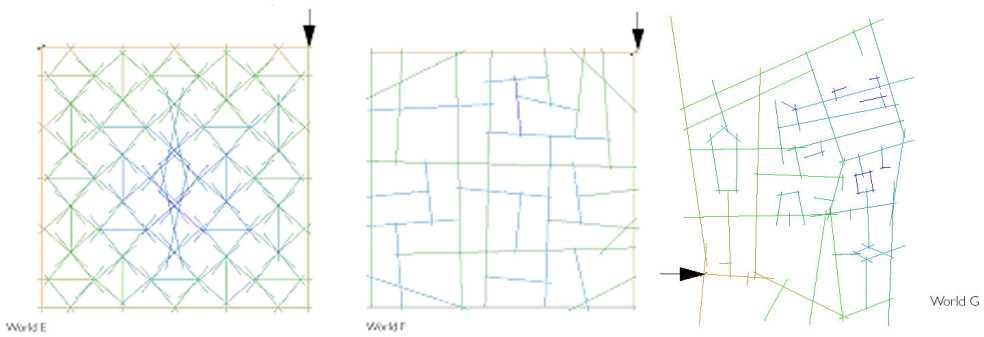
Dünya C, Dünya D ile aynı binaları içeriyor olmasına rağmen binaların konumlarında yapılmış olan küçük değişim, mekansal anlamda büyük farklar yaratmıştır. Dünya C'de daha fazla sayıda ulaşılamayan alan mevcut olmak beraber bunların ulaşılabilirliği Dünya D'dekilerden fazladır. Dünya C'de en ayrık alanlardan başka konumlara girmek için 3 yön değişimi gerekirken, Dünya D'de bu sayı 4'tür. Yani Dünya C, Dünya D'den %75 sığdır. Dünya C'de bulunan her nokta Dünya D'dekinden daha ulaşılabilirdir.

Dünya D: Noktasal derinlik değerinin an yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1)Merkeze yakın geçen doğru,

2)Çevre ve merkez arasındaki doğrular,

3)Çevreyi sınırlayan doğrulardan soldakidir.



Şekil 2.52: Dünya E, F ve G'nin Noktasal Derinlik Değerlerinin Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya E: Noktasal derinlik değerinin an yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Merkez,
2) Çevre ve merkez arasındaki doğrular,
3) Çevre sınırını oluşturan dört eksensel doğru,

Dünya E'de gerçekleştirilen yol bulma görevinde; deneklerden aslında başlangıç noktasından uzak konumda; merkezde; bulunan hedefe ulaşmaları istenmiştir. Denekler çevre sınırını oluşturan doğruları takip etmemeleri konusunda uyarılmalarına rağmen, ısrarla bu rotaları takip etmeleri bu alanlardaki noktasal derinlik değerlerinin düşük olması ile ilişkilendirilebilir.

Dünya F: Noktasal derinlik değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

1) Çevre ve merkez arasındaki doğrular,.

2) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,

3) Çevreyi sınırlayan doğrulardan en üst ile en sağdakidir.

Dünya F'te bulunan her nokta oldukça kolay ulaşılabilir yani sığ görünmektedir.

Dünya G: Noktasal derinlik değerinin en yüksekten en aza doğru sıralanışı:

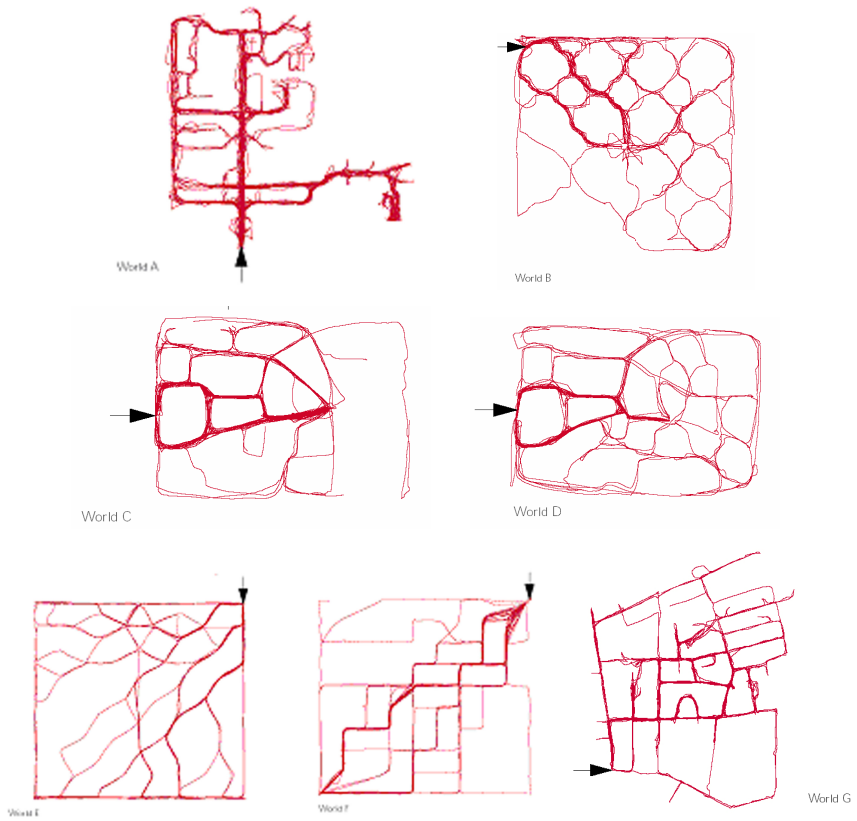
1) Lonsdale Square,

2) Thornhill Square ve Richmond Crescent,

3) Çevre ve merkez arasındaki diğer doğrulardır.

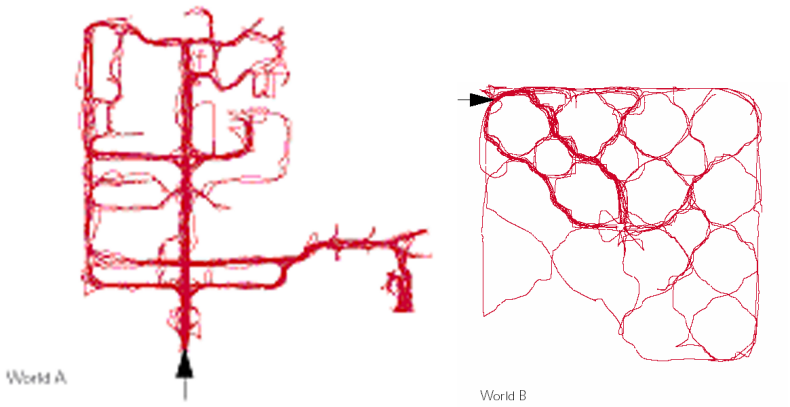
Deneklerden sırasıyla 3'er adım uzaklıktaki Thornhill Square ve Richmond Crescent ve 4 adım uzaklıktaki Londsdale Square'e ulaşmaları istenmiştir. Ancak birkaçı, en yüksek noktasal derinlik değerine sahip olan son hedefe, Lonsdale Square'e ulaşmayı başarabilmiştir.

Deneklerin Rotaları:



Şekil 2.53: Dünyalarda Gerçekleştirilen Deneylerde Deneklerin İzlediği Rotalar
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Bu görseller, veriler 2 boyutlu CAD formatına geçirildiğinde oluşturulmuşlardır. Deneklerin takip ettikleri rotaların önceki mekansal analizlerle karşılaştırılması, mekan ve dolaşım arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Burada ele alınan dolaşım verisi, bireylerin hareketlerinin toplanması sonucu elde edilmiştir.



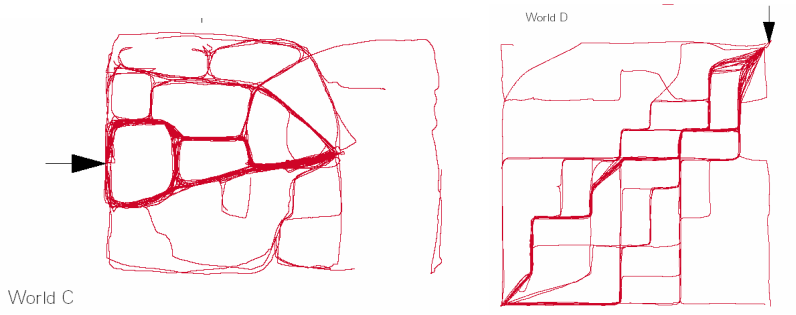
Şekil 2.54: Dünya A ve B'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya A: Tate Galeri'de deneklerin izlediği rotaların öncelikleri baştan sona doğru:

1) Binanın ana aksı,
2) Soldaki dik aks,
3) Ana aksı dik açılarla kesen doğrular,
4) Pay-per-view area,
5) Clore Gallery'dir.

Tate Galeri'deki mekan kullanım modelleri sentaktik analiz sonuçlarını tam olarak yansıtmaktadır. Bununla beraber bina içersindeki davranışlarda görülen sola yönelim, binaya uygulanan tüm biçimsel analizlerde de görülmektedir.

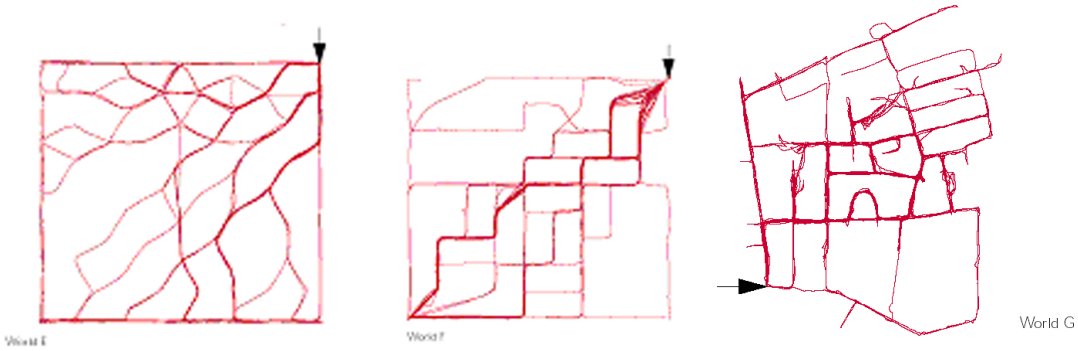
Dünya B: Dünya B'de deneklerin izlediği rotaların öncelikli olarak merkeze yönelen iki diyagonal doğrudur. Deneklerin 70%'i dünyaya girdikten sonra sol tarafa yönelmiştir. İzlenen rotaların çoğunda sola yönelim gözlenmektedir. Mekansal analizler sonucu yol bulma hedefi olan merkezin, aslında en ayrık bölüm olduğu belirlenmiştir. Bu da deneklerin işinin neden zorlaştığını ve merkeze ulaşmak için en direkt rotayı neden bulamadıklarını açıklamaktadır.



Şekil 2.55: Dünya C ve D'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya C: Baskın olan bir rota mevcuttur. Başlangıç noktasından sonra sağa(35.48%) ya da sola(64.52%) yönelen denekler, ilk bloğu geçtikten sonra merkeze kadar aynı rotayı takip etmişlerdir. Bu en popüler rota çevredeki en entegre eksensel doğrudur.

Dünya D: Baskın olan bir rota mevcut değildir. Deneklerin çoğu, merkeze ulaştıktan sonra geri dönmek istediklerinde kaybolmuşlardır. Bu Dünya D'de merkezin düşük bütünleşme değerine sahip olmasıyla açıklanabilir. Deneklerin Dünya D'de kaybolmalarının nedeni çevrenin akılsız oluşudur. Dünya C'de kaybolmanın görülmemesi ise çevrenin akıllı oluşundandır. Aynı binaları içermelerine rağmen binaların konumlandırılmalarında yapılan küçük değişikler, mekansal konfigürasyonların dolayısıyla dolaşım modellerinin farklılaşmasına neden olmuştur.



Şekil 2.56: Dünya E, F ve G'de Deneklerin İzlediği Rotaların Plan Şemalarında Gösterimi
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

Dünya E: Çok az sayıda denek dünya içersinde diyagonal bir rota izleyerek diğer uca ulaşmayı başarmıştır. Diyagonal boyunca ilerleyen denekler genelde herhangi bir noktada yanlış bir dönüş yaparak, yönelimlerini tamamen kaybetmişlerdir.

Deneklerin bir kısmı önceden uyarılmalarına rağmen çevreyi sınırlayan doğrular boyunca ilerlemişlerdir. Bu Dünya E'de hesaplanan bütünleşme değerlerinin çevre akslarda yüksek olmasıyla açıklanmaktadır. Deneklerin izledikleri dolambaçlı

rotalar, mekansal analizlerde görülmemiştir çünkü Dünya E'de uzun görüş doğruları yoktur ve plan şemasında görünebilir olan rotalar yeryüzünde belirgin değildir.

Dünya F: Plan şemasının düzensizliğine rağmen Dünya E'de olduğundan çok daha fazla sayıda denek elverişli bir diyagonal rota kullanarak diğer uca ulaşmayı başarmıştır. Çok az sayıda denek çevreyi sınırlandıran doğrular boyunca ilerlemiştir. Baskın olan bir rota mevcut değildir. Trafik akışı fazla olan bir takım rotalar mevcuttur. Bu rotalar, yüksek bütünleşme değerlerine sahip olan eksensel doğrulardır. Planlamada uygulanan gridin akıllı oluşu, dolaşımın efektif olmasını sağlamıştır.

Dünya G: Baskın bir rota mevcut olmamasının, yol bulma görevinin üç aşamalı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Richmond Avenue ve Hemingford Road'ların popüler olduğu ve bunların çeşitli analizlerde de yüksek bütünleşme değerine sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Sol yada Sağa Yönelim Eğilimi

Dünyalardaki rotalarda bir yönelim eğilim gözlemlenmiştir. Aşağıdaki tablo deneklerin dünyaya girdikleri an verdikleri yön değişim kararını göstermektedir.

Tablo 2.3: Deneklerin Dünyalara Girdikleri An Verdikleri Yön Değişim Kararları

Dünya	% Sola Dönüş	% Sağa Dönüş
Dünya A	45.83	54.17
Dünya B	70	30
Dünya C	64.52	35.48
Dünya D	51.61	48.39
Dünya E	56.67	43.33
Dünya F	54.84	45.16
Dünya G	88.46	11.54

Dünya G'de denekler gözlemciler tarafından sola doğru yönlendirilmişlerdir. Bu nedenle bu örnek göz ardı edilmiştir. Dünya B'de görülen sola dönüş eğiliminin baskın olması durumu diğer çevrelerde görülmemiştir. Bu nedenle sanal ortamlarda, sağa yada sola dönme eğiliminin bulunmadığı çıkarsanmaktadır.

Bu 7 farklı dünyadaki sanal dolaşım modelleri incelendiğinde ve en popüler rotalar mekansal bütünleşme modelleri ile karşılaştırıldığında, toplam dolaşımın bütünleşme modellerini yansıttığı görülmüştür.

Mekansal dizin yöntemleri uygulanarak gerçekleştirilen analizler ayrıca bütüncül dolaşım modellerini üreten küçük ölçekli davranışlar hakkında bilgi sağlamaktadır.

Örneğin Dünya C ve D ile Dünya E ve F çiftleri karşılaştırıldığında, akıllı dünyaların efektif dolaşımları sağladıkları, akılsız dünyaların ise yönelim kaybına neden oldukları gözlemlenmiştir. Mekanın lokal ve global özelliklerinin kuvvetli olduğu akıllı çevrelerde, denekler lokal görsel ipuçlarını okuyarak hedefe ulaşabilmektedirler. Bu nedenle akıllı çevrelerde, lokal görsel ipuçları kullanılarak, mekanın biçimsel analizi ile bağdaşan dolaşım modelleri meydana gelmektedir. Çalışmada gözlemlenen diğer bulgu da, lokal görsel ipuçlarını sanal ortamlarda gerçektekine benzer bir yaklaşımla kullandığımızdır. Bu nedenle sanal ortamlar küçük ölçek- büyük ölçek, lokal ve global arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla kullanılabilirler.

2.3.4. Conroy'un Tezi Çerçevesinde Vardığı Bulgular

Conroy, sanal ve gerçek Tate'deki yaya dolaşımlarını karşılaştırarak gerçek ve sanal dolaşım modellerinin benzer olduklarını kanıtlamış ve ileriki araştırmalar için önemli bir araştırma konusu oluşturmuştur. Fakat bu iki model arasındaki ilişkiler büyük olasılıkla direkt değildir. Sanal çevrelerdeki insanların davranışları, gerçek dünya yaya dolaşımından bir miktar farklıdır. Conroy, sanal modelin gerçek modele uygulanabilirliğinin basitçe kabul edilmemesi gerektiğini belirterek bu ilişkinin ölçüsünün araştırılmasını önermektedir.

Sanal ortam dolaşım verilerinden gerçek dünyada insanların nasıl hareket edeceklerinin öğrenilmesinin mümkün olduğuna karar verildikten sonra, altı farklı sanal dünyada daha yol bulma deneyleri gerçekleştirilmiştir. Tüm dünyalardaki dolaşım rotaları birlikte sergilendiğinde, bu rota verilerinin insanların mekanı nasıl kullandıklarını göstermekte bilgilendirici olabileceği anlaşılmıştır. İnsanların mekan içersinde mekan dizini analizleri ile tutarlı bir yaklaşımla hareket ettikleri yargısına varılmıştır. İnsanların sentaktik bir biçimde dolaşıyor olduklarının gözlemlenmesi, en çok ve en az popüler rotaların göreli konumlarına dayandırılmıştır.

Conroy tezinde önerdiği, eş görüş alanları (isovist) ölçümleri ile çevrelerin analiz edilmesi ve bu verileri deneklerin sergiledikleri küçük ölçekli davranışlar ile ilişkilendirmek yönteminin geliştirilebileceğini öne sürmektedir. Benedikt (1979) bu tür bir araştırmayı önerdiğinde, eş görüş alanları özellikleri ile ilişkilendirilmek üzere toplanan insan hareket modellerinin verileri, yeterli bir biçimde

kaydedilmemekteydi. Sanal ortamlar ise bunu mümkün kılabilmektedir ve bu nedenle bu çalışma devam ettirilmelidir.

Çalışmada ayrıca, sanal ve gerçek yaya dolaşım modellerinin inceleneceği dünya tiplerinin farklılaştırılması önerilmektedir. Yeni bir gerçek dünya binası ya da kentsel çevre analiz edilip, yaya dolaşımı kaydedildiğinde, aynı binanın ya da kentsel alanın sanal çevre deneyi gerçekleştirilebilir. Gerçek ve sanal mekan arasında zaman içersinde denk hareket rotaları kurulabilir. Sanal ortamların kullanılmasının avantajından yararlanılarak bu tür deneylerde, gerçek bina ve kent benzetimlerinin yanısıra tamamıyla kurgusal teorik dünyalara kullanılabilir. Bu sayede araştırmacının incelediği mekansal değişkeni test eden teorik dünyalar tasarlamak ve bu değişkenin hareket üzerindeki etkisini gözlemlemek mümkündür. Dünyaların niteliklerinin farklılaştırılarak ve değişkenlerinin sayıları azaltılarak, gerçek dünyada gerçekleşemeyecek gözlemler teorik sanal çevrelerde başarılabilir.

Sanal ve gerçek dünya dolaşımlar arasındaki benzerlikler belirlenmeye çalışırken, gerçek dünya hareket gözlemleri yöntemlerinin geliştirilmelerinin gerekliliğine dikkat çekilmiştir. Şu anda sanal çevrelerden edinilen veriler, genellikle el ile toplanan gerçek dünya verilerinden çok daha ayrıntılı ve kesindir. İki veri dizisinin denk olacak şekilde, gerçek dünya gözlemlerinin kalitesi arttırılmalıdır. Bu amaçla kullanılabilecek teknikler arasında aktif işaretleyiciler, video analizleri, kızılötesi ışınlar ve basınç blokları mevcuttur.

Sanal hareket verilerini toplamak için farklı yöntemler kullanılabilir. Kullanıcıların masaüstü sanal çevrelerde ya da içinde var olunduğu hissedilen (immersive) dünyalarda dolaşmalarının farkını göz önüne alan deneyler düzenlenmelidir. Gelecekte, önerilen binanın bir modelinin online varolduğu, örneğin VRML formatında, bir senaryo kurgulanabilir. Kullanıcılar bu ortama bağlanarak dünya içersinde dolaşabilir ve dolaşım rotaları araştırmacıya web üzerinden iletilebilir. Bu sayede tasarımcı gerçek bina inşa edilmeden önce işlevindeki problemleri görerek, önceden müdahalede bulunabilecektir.

Conroy'un tezinde kullanılan tüm dünyalar içersinde denekler yalnız gezinmektedir. Sanal gerçeklik teknolojileri topluluk halinde bulunmanın davranış üzerindeki etkilerini araştırmak potansiyeline sahiptirler. Bunu araştırmak için Internet'teki online, işbirlikçi dünyalar içersinde gözlemler yapılabilir. Bu çok kullanıcılı

dünyalar, dolaşım üzerinde çevrenin ve dünyanın mekansal tasarımının etkisini incelemek amacıyla kullanılabilir.

Sanal gerçeklik teknolojileri, dolaşım stratejilerini belirleyen farklı unsurları araştırmakta kullanılabilir. Örneğin deneklerin sahip oldukları farklılaşan sanal dünya deneyimlerinin etkisi araştırılabilir. Sanal çevrelerde dolaşıma yatkın olanlar; bilgisayar oyunu kullananlar ile teknolojiye yabancı olanlar arasındaki farklar belirlenebilir. Bu araştırmada teknolojiye alışkın olarak büyüyen gelecek kuşakların, sanal ortamlarda farklı davranış karakteristikleri sergileyip sergilemeyecekleri ve bunların gerçek dünya davranışlarına yansıyıp yansımayacakları gündeme gelecektir.

3. ÜÇ BOYUTLU SANAL ORTAMLARDA SANAL ÇEVRELERİN OLUŞTURULMASI

3.1.3 Üç Boyutlu Sanal Mekanlar

VRML'in gelişimiyle mekan, sanal ortamda 2 boyut ile gösterimlenebilen bir olgu olmaktan kurtularak 3. boyutuna kavuşmuştur. Yaratılan 3 boyutlu mekanlar, kullanıcılar için yepyeni hisler, deneyimler ve kavramlarla tanışma fırsatı sağlamıştır. Bu bölümde sanal ortamların yaratılmasında ve deneyimlenmesinde vazgeçilmez bir unsur haline gelen VRML'nin temel özelliklerinden bahsedilmekte ve web'in gelişimde üstleneceği rol tartışılmaktadır.

3.1.1. VRML'nin Temel Özellikleri

VRML, Internet'te 3 boyutlu modelleri paylaşmayı ve Web'de 3 boyutlu dolaşımı sağlayan, grafik anlatıma yarayan bir modelleme dilidir. HTML'in 2 boyutlu formları, linkleri ve imajları sağladığı ortamda, VRML 3 boyutlu objeler, linkler ve kontroller sağlar. [1]

VRML kullanabilmek için bir VRML gösterim aracı yada eklenti gereklidir (CosmoPlayer, Cortona, Real Player, Quick Time, Windows Media Player, Macromedia Shockwave Player vs.). VRML gösterim araçları ve eklentileri, VRML'yi oluşturan basit ASCII metin dosyalarını VRML tarayıcıları ile algılar ve görüntüye dönüştürürler.

VRML'nin iki versiyonu mevcuttur: VRML 1.0'da desteklenen görselleme ve dolaşım niteliklerine ek olarak VRML 2.0, 3 boyutlu objelere davranış eklenebilmesini sağlamaktadır. Java kullanılarak, 3 boyutlu parçalar anime edilebilir

[1] VRML-Virtual Reality Modelling Language
http://www.graphcomp.com/grafman/vrml/index.html.

ya da kullanıcılar ve diğer programlar tarafından kontrol edilebilir hale getirilebilirler.

VRML'de Görselleme:

VRML 3 boyutlu modelleri iç içe geçmiş düğümler halinde tanımlar. Düğümler genellikle 3 boyutlu fiziksel tanımlamaları ifade eder. Bu fiziksel tanımlamalar 3 boyutlu basit şekillerden; küreler, küpler, koniler ve silindirler vs. veya poligonal yüzeylerden oluşan kompleks polihedralardan oluşabilirler.

Bu form tanımlamalarının yanı sıra, düğümler ayrıca materyalleri, renkleri, doku haritalarını, aydınlatmayı, form dönüşümlerini ve görüntüleme kriterlerini ifade ederler.

Düğümler linkli çapalar sağlarlar, bu sayede herhangi bir 3 boyutlu objenin üzerine tıklandığında yeni bir 3 boyutlu model ya da farklı bir URL gelmektedir.

VRML'de Dolaşım:

Çoğu VRML gösterim aracı farklı dolaşım türlerini desteklemektedir. Bunlardan biri point (işaret etmek), kullanıcıların yönelmek istedikleri obje üzerine tıklamalarına izin vermektedir. Fakat bu bağlı (linkli) objeleri engellemektedir. Diğer dolaşım modları, fly spin (uçmak), (dönmek) ve slide (kaymak)'dır

Acemiler için VRML'de dolaşımın en kolayı walk(yürümek) modudur. Kullanıcıyı ümitsizce yukarı aşağı bakınır durumda bırakan diğer durumların aksine, yürümek (walk) bakış noktasını her zaman yukarı önde, ufuk çizgisine paralel tutar.

Yürüme halinde dolaşmak için, imleci VRML görüntü alanında kliklemek ve sürüklemek gerekir. Yeni bir URL'ye bağlanmak istenmediği sürece bir objeye tıklanmamalıdır. Yukarı sürüklemek bakış noktasını ileri alırken, aşağı sürüklemek kullanıcıyı geriye götürür. Sola ya da sağa sürüklemek ise bakış noktasını sola yada sağa döndürür.

VRML Oluşturmak:

VRML oluşturmak için üç yaklaşım vardır:

1- Herhangi bir VRML sitesini ziyaret edip, web gösterim aracı'ı ile VRML dökümanının kaynağını görüntülemektir. Çoğu VRML dosyası, WRL dosya uzantılarını ve x-world/x-vrml MIME (VRML 1.0 için), model/vrml MIME (VRML 2.0 için) tiplerini kullanan basit metin dosyalarıdır. Kod incelendiğinde, VRML modelleyicilerinin formlarını nasıl ürettikleri görülebilir.

2- Bir VRML derleyicisi (editor) kullanmaktır. Piyasada birçok sayıda derleyici bulunmakla beraber, bunların çoğu ilkel ve kullanımı zordur.

3- Modeli CAD kullanarak inşa edip, sonra VRML'e dönüştürmektir. Bunun için öncelikle gereksiz detaylardan kurtulup, objeler basitleştirilmelidir. Yoksa dolaşımı çok zor olan veya Net'e çok yavaş yüklenebilen bir VRML modeli ortaya çıkar. VRML dosyalarının boyutunu azaltmaya yarayan birçok filtre mevcuttur.

VRML dosyaları Web'de yayınlanırken, Web sunucusunun dosyayı doğru MIME tipi ile birleştirmesi önemlidir. Yoksa gösterim aracılar dosyayı bir VRML objesi olarak sergilemeyi bilemezler. Sunucunun x-world/x-vrml and model/vrml MIME tipleri için kurulmuş olup olmadığını anlamak için Web Yöneticisi(Administrator) kontrol edilmelidir.

Uyumluluk:

Çok az Web gösterim aracı tüm VRML özelliklerini uygulamış, diğerleri çoğu gösterim aracı tarafından desteklenmeyen uzantılar eklemişlerdir. Bu nedenle hangi VRML niteliklerinin kullanılacağına karar verirken kullanıcı profillerini hatırlamak önemlidir.

Tüm VRML gösterim aracıları basit objeleri desteklerken, hepsi küreleri iyi desteklemez. Küreleri kullanmak bazı objeleri modellemek için etkili bir yol olabilir fakat bazı VRML gösterim aracıları sadece birkaç küreyi taramak (render) için tüm hafızayı kullanırken, diğerleri yüzlercesi ile uğraşırken hiç sorun yaşamazlar. Tüm gösterim aracılar doku haritalanmasını desteklemezler, destekleyenler ise görsel olarak farklı yaparlar. Sürekli bir doku haritalamasını garanti etmek için tek yol

TextureCoordinate2 kullanarak, haritalamanın nasıl yapıldığını açıkça tanımlamaktır. Fakat bu VRML dosyasının boyutunu arttıracaktır. Başka bir alternatif ise kullanıcıların hangi gösterim aracıları kullanacaklarını tahmin edip, o gösterim aracı ile uyumlu olan doku haritalarını oluşturmaktır.

Bazı VRML gösterim araçları animasyonlu dokular ve 3 boyutlu basit anime davranışlar için uzantılar eklemişlerdir. Bunların sunumlara belirgin bir esneklik sağlarken, modelleri tahrif edeceği ve bazı gösterim araçlarında görüntülenemez hale getireceği unutulmamalıdır.

Materyal renkleri çoğu gösterim aracılarda farklı ele alınmıştır. Tüm gösterim aracılarda uyumlu olabilecek bir materyal davranışı sağlayabilmek için birkaç gösterim aracı ile deneme yapılmalıdır. En güvenilir yaklaşım DiffuseColor niteliğini kullanmaktır.

Benzer olarak Detay derecesi(Level of Detail-LOD) performansı gösterim aracılarda dramatik bir şekilde değişmektedir. Renklere gelince, uygulama tekniğine karar vermeden önce farklı gösterim aracılarda denemek gereklidir.

Tüm VRML 2.0 gösterim aracılarının davranış eklemek için Java'yı desteklemeleri beklense de, Javaya ek olarak farklı dilleri de destekleyebilirler (çoğu bazı metin dillerini de destekler).

VRML için herhangi bir scripting dili standardı ya da gerekliliği bulunmamasından dolayı farklı gösterim aracılar farklı bir metinleri destekleyebilirler.

VRML'de Kameralar:

VRML kameraları default bakış noktasını kullanıcılar VRML modeline girerken belirlerler. VRML özelliği birçok kamera projeksiyonlarını tanımlarken, çoğu gösterim aracılar sadece Perspektif Kamera (PerspektiveCamera) durumunu destekler.
Herhangi bir kamera tanımlanmamış ise, gözlem araçları(browser) görüntü alanında modelin tümünün görünebilir olduğu bir nokta seçer ve kullanıcının bakışı merkezde olur. Eğer farklı bir başlangıç noktası istiyorsa, bir kamera pozisyonu belirlenmelidir. Bazı gösterim aracılar birden fazla, isimlendirilmiş kamerayı destekler. Kullanıcılar

bu kameralar arasında geçiş yaparken, hedeflendirilmiş URL linkleri tanımlamlanabilir.

Tesirli VRML Modelleri Yaratmak:

Kullanışlı VRML Modelleri yaratmak için ana unsur modelleri verimli tutmaktır. Bu yüklenme sürelerini kısaltırken, dolaşım performansını da geliştirir.

Boyut önemli bir faktördür. Dosya boyutu elverişli durumlarda kompleks objeler yerine basit objeler kullanarak küçültülebilir. Dönüşümleri (Transformation) kullanmak basit objeleri uygun objelere dönüştürmeye izin verir.

Yabancı objelerden kaçınılmalıdır. CAD sistemlerinden gelen modeller için bu gerçekten önemlidir. CAD modellerinde birbiri içersinde çok fazla şekil, mühendislik tasarımlarında ise çok ayrıntılı objeler bulunmakla beraber, bunların çoğu sunum modellerinde gereksizdir.

Objeler tekrar kullanılmalıdır. VRML'nin DEF ve USE komutları kompleks bir şeklin bir defa tanımlanmasına ve VRML modelinin diğer parçalarında tekrar kullanılmasına izin verir. Tekrar kullanılan parçalar, dönüştürücüler ve değiştiriciler kullanılarak, boyut, orantı ve renk bakımından değiştirilebilirler.

VRML'de Aydınlatma:

VRML birçok ışık kaynağını desteklemektedir. Birden fazla ışık kaynağının efektif kullanımı VRML modelinin görünüşünün iyileşmesini sağlayacaktır. Fakat birden fazla ışık kaynağı eklemek, çoğu zaman VRML gösterim aracılarının performanslarını yavaşlatacaktır.

Eğer dolaşım hızı önemli ise, ışık kaynakları tek bir yönlendirilmiş ışıkla sınırlandırılmalı veya hepsi elimine edilmelidir.

VRML'de Detay Düzeyi:

VRML 'Detay düzeyi' diye adlandırılan bir kavramı desteklemektedir. VRML, objeden bulunulan mesafeye dayanarak, objenin farklı sunumlarını tanımlar. Kullanıcı eğer çok uzakta ise çok basit bir sunuma sahipken, objeye yakınlaştıkça daha detaylı ve iyi tanımlanmış bir sunum edinilir.

Çoğu VRML gösterim aracında detay düzeyi çok iyi uygulanmamıştır. Çoğu gösterim aracı görünmeseler dahi, tüm parçalar için tüm detay düzeylerinin datalarını yükler. Büyük ve kompleks bir model için bu işlem muazzam büyük bir hafıza kaynağı gerektirmektedir.

Bu teknoloji olgunlaştığında, detay düzeyleri, ayrıntıları maksimize etmek ve dolaşım performansını arttırmak için mükemmel bir yol olacaktır.

VRML'de Avatarlar:

Çoğu VRML uygulamaları tek kullanıcılı olmakla beraber, günümüzde çok kullanıcılı VRML ortamları bulunmaktadır. Çok kullanıcılı bir VRML ortamına katılırken, kullanıcıları temsil edecek bir yol gerekmektedir.

Avatar 3 boyutlu çok kullanıcılı bir ortamda kullanıcının temsilidir. Sanal gerçeklik mekanında gezinirken, diğerleri kullanıcıyı avatarının formunda görür. Avatarlar kullanıcıları gerçekçi bir biçimde temsil edebilecekleri gibi, stilize edilmiş insan formlarında veya tamamen insan dışı formlar şeklinde de tasarlanabilirler.

Çok kullanıcılı ortamlarda, çok sayıda kullanıcı ve avatarla uğraşıldığında, bunların çoğunun yüksek kapasiteli VRML işletimcileri olmayabilir. Avatar tasarımında anahtar, onları basit tutmaktır. Çoğu çok kullanıcılı oyun önceden tanımlanmış avatarları kullanır veya kullanıcı avatarının dosya boyutunu sınırlandırır.

VRML'de Ses:

Bazı VRML gösterim aracıları yönlendirilmiş sesi desteklemeye başlamıştır. Modele bir veya daha fazla ses kaynağı yerleştirilerek, stereo ses desteğine sahip bir kullanıcının ortamda kaynağa yakın kulağının sesi diğerinden daha fazla duymasını veya kaynağa yaklaştıkça sesi daha yüksek duyması sağlanabilir.

VRML'de Animasyon:

VRML modelleri bilgisayarda üretilmiş animasyonlu filmleri ve anime edilmiş GIF'leri üretmek için elverişli kaynaklardır. Basitçe bir model görüntülenir, anlık görüntüsü alınır, sonraki bakış noktasına gelinerek işlem tekrarlanır. Sonra sahneler bir animasyon filmi haline birleştirilebilir.

3.1.2. Web ve VRML'nin Geleceği

Günümüzde Web'de HTML, 2 boyutlu imajların ve yazıların gösterimi için elverişli bir ortam sağlamakla beraber 2 boyutlu listeler, tablolar ve bağlar (linkler) büyük boyutlardaki kompleks veri ve dosya sistemleri içersinde dolaşmak için en tesirli yöntem değildirler.

VRML içerdiği veri tabanları ile kullanıcılara daha kapsamlı bilgi sunabilmektedir. Bilgiye erişebilmek amacıyla kör HTML bağları arasında dolanmak zorunda kalan kullanıcılar VRML ile erişimi çok daha kolay ve hızlı gerçekleştirebilirler.

VRML ile gerçekliğin tam bir benzetimi oluşturulabilir. Bu da 'pencere' metaforunu 'oda' metaforuna dönüştürür. HTML ile ekranda dondurulmuş bir zaman aralığına bakarken, VRML ile pencereyi açıp tamamen sanal olan bir gerçekliğin içine girilebilmektedir.

Çok kullanıcılı ortamlar insanların etkileşimli deneyimler yaşamalarına izin verir. Kullanıcılar sanal ortamda diğerleriyle karşılaşabilir, mikrofonlar ve hoperlörler aracılığıyla konuşabilir, 3 boyutlu sunumları paylaşabilir, sanal mekanları ziyaret edebilir, etkileşimli ve eş zamanlı (on-line) oyunlar oynayabilir.

'Bireylerin varlıklarını yansıtabilmelerini' sağlayan VRML sunduğu bu avantajlarla yakın gelecekte sanal ortamın en baskın dolaşım biçimi olmaya adaydır.

3.2.Sanal Ortamların Kullanım Biçimleri

Sanal doku yöresi(www) üzerinde varolan mekanların, oluşturuldukları dile; HTML ya da VRML, bağlı olarak kullanım amaçları ve biçimleri değişmiştir. Bilgi aktarımının amaçlandığı çoğu durumda halen geleneksel 2 boyutlu arayüzler tercih edilmektedir. Kullanıcılara farklı mekansal niteliklerin deneyimlendirilmesi amaçlandığında ise 3 boyutlu sanal dünyalar gündeme gelmektedir.

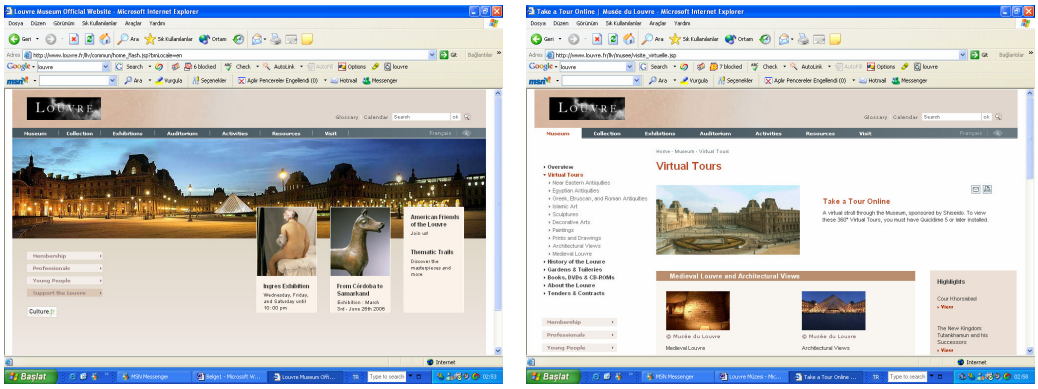
Mekansal deneyim sanal ortamda 'etkileşim'lendirilebilir. 2 boyutlu sanal ortamların sunduğu etkileşim diğerlerinin varlığından haberdar olmak durumu ile özetlenebilecek derecede sınırlıdır; örneğin msn gibi chat siteleri. Çok kullanıcılı 3 boyutlu sanal ortamlar ise farkındalığı deneyimlerin paylaşımlanmasına taşır. Bu nedenle çok kullanıcılı 3 boyutlu sanal ortamlar 'gerçek' anlamda 'etkileşimlidirler'.

3.2.1 Tek Kullanıcılı Sanal Ortamlar

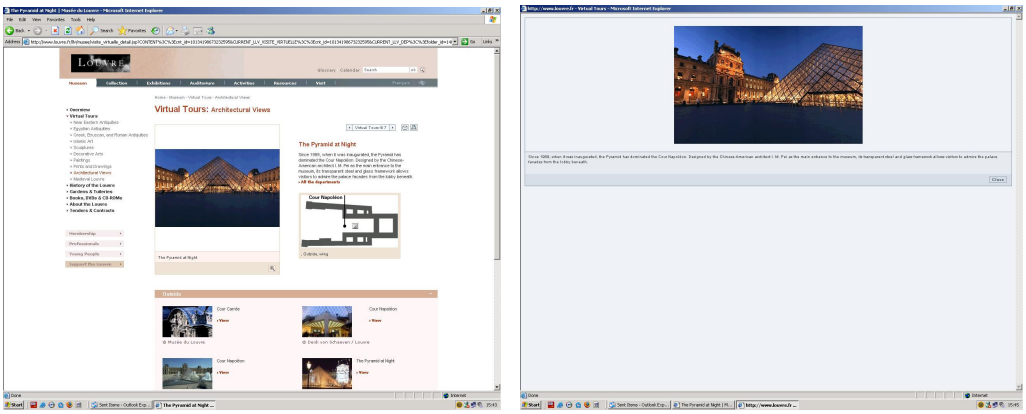
Kullanıcının sanal mekanı kişisel olarak deneyimleyebildikleri ortamlardır.

3.2.1.1. Louvre Müzesi Web Sitesi

Louvre Müzesinin web sitesinde, ziyaretçiler Quick Time Player gösterim aracı ile müzenin çevresi ve farklı bölümleri içersinde dolaşabilmekte bu sayede; müzenin mimarisi ve sergilenen koleksiyonların konumları ve içerikleri hakkında bilgi edinebilmektedirler. [2]

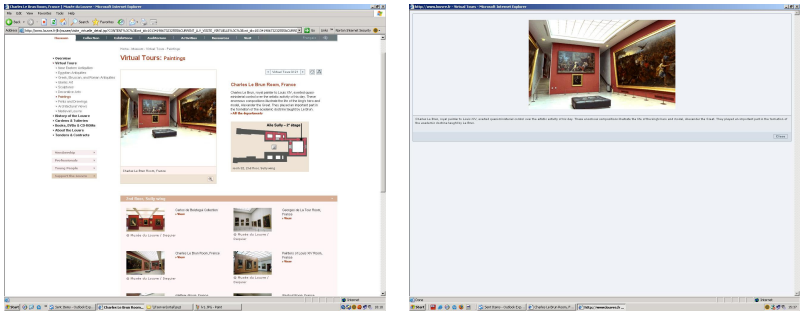


Şekil 3.1: Louvre Müzesi Web Sitesinde Turlar
http://www.louvre.fr/llv/commun/home_flash.jsp?bmLocale=en



Şekil 3.2: Louvre Müzesi Web Sitesinde Mimari Turlar
http://www.louvre.fr/llv/commun/home_flash.jsp?bmLocale=en

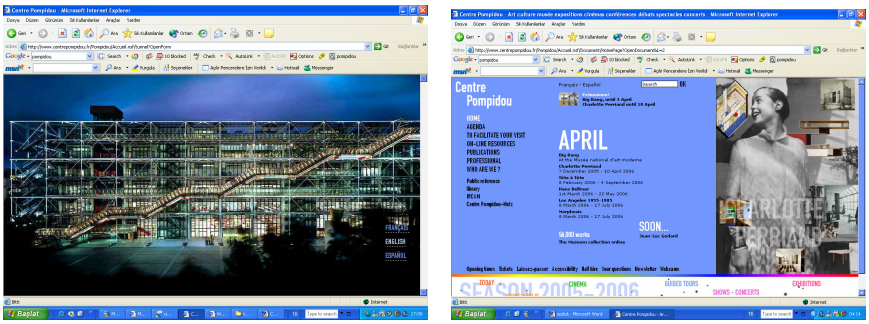
[2] Louvre Müzesi Web Sitesi
http://www.louvre.fr/llv/commun/home_flash.jsp?bmLocale=en



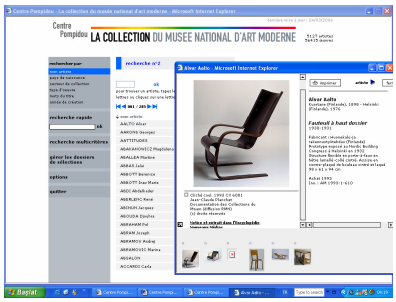
Şekil 3.3: Louvre Müzesi Web Sitesindeki Koleksiyonlar-Resimler Bölümü
http://www.louvre.fr/llv/commun/home_flash.jsp?bmLocale=en

3.2.1.2. Centre Pompidou Web Sitesi

Centre Pompidou'nun web sitesinde, ziyaretçiler müzenin koleksiyonlarına ve bunlara ait bilgilere geleneksel html linkleri aracılığı ile ulaşabilmektedir. Bunun yanı sıra kullanıcılar, müzenin çevresine ve içersine yerleştirilmiş olan web kameralarının kaydettiği görüntüleri internet üzerinden eş zamanlı olarak görüntüleyerek, mekanın mimarisi ve işleyişi hakkında bilgi edinebilmektedirler. [3]

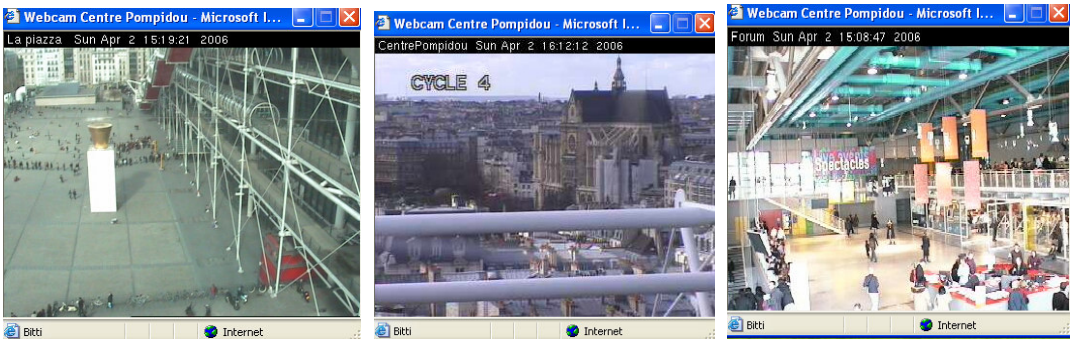


Şekil 3.4: Centre Pompidou Web Sitesi
http://www.centrepompidou.fr/Pompidou/Accueil.nsf/Document/HomePage?OpenDocument&L=2



Şekil 3.5: Centre Pompidou Web Sitesindeki 2 Boyutlu Koleksiyonlar
http://www.centrepompidou.fr/Pompidou/Accueil.nsf/Document/HomePage?OpenDocument&L=2

[3] Centre Pompidou Web Sitesi
http://www.centrepompidou.fr/Pompidou/Accueil.nsf/Document/HomePage?OpenDocument&L=2

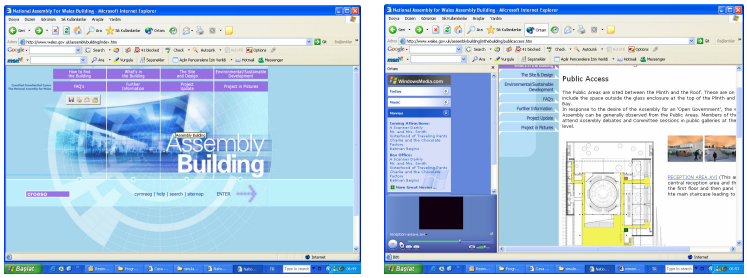


Şekil 3.6: Centre Pompidou'nun Girişine, Çatısına ve Ana Holüne Yerleştirilen Web Kameralarının Kaydettiği Eş Zamanlı Görüntüler
http://www.centrepompidou.fr/Pompidou/Accueil.nsf/Document/HomePage?OpenDocument&L=2

Centre Pompidou'nun giriş bölümündeki sabit web kamerası; yapıya giren ve çıkan insanların yoğunluğu, çatısındaki hareketli web kamerası; Paris'in genel görünümü ile ilgili bilgi, ana holündeki hareketli web kamerası ise binanın içersindeki insanların yoğunluğu ve düzenlenen aktiviteler hakkında eş zamanlı bilgi vermektedir.

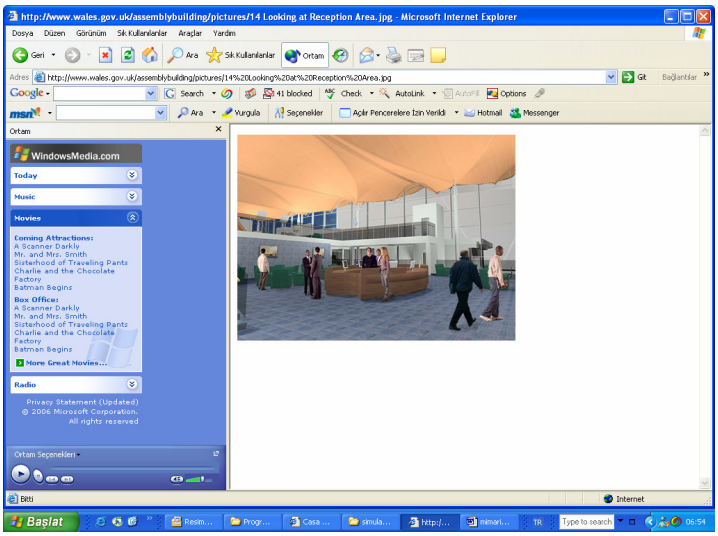
3.2.1.3. Mimari Modellerin Sergilendiği Web Siteleri

3 boyutlu sanal benzetimler, mimari projelerin inşaa edilmelerinden önce gerçeğe yakın biçimde görsellenmelerini, tasarım ve işlev açısından değerlendirilmelerini sağladıklarından, popüler birer tasarım ve sunum aracı haline gelmişlerdir. Burada ele alınan örnek İngiltere Hükümeti için inşaa edilecek yeni meclis binasının tanıtıldığı web sitesidir. Mekan ile ilgili yazılı bilgilerin yanısıra 2 boyutlu çizimler, binanın sanal benzetimi içersinden alınmış 2 boyutlu kamera görüntüleri ve 3 boyutlu video kayıtları sunulmaktadır. [4]



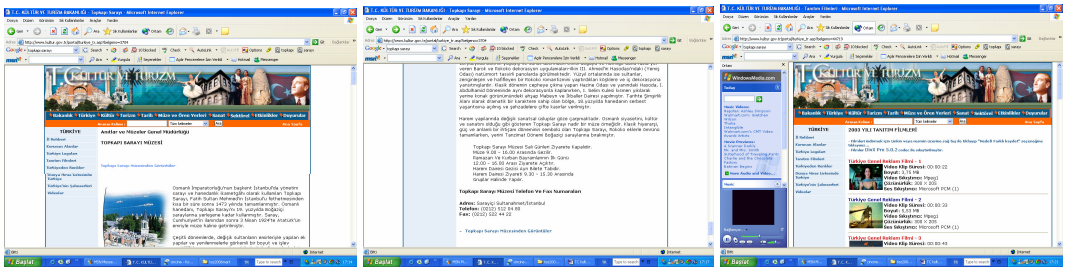
Şekil 3.7: Assembly Building Web Sitesi
http://www.wales.gov.uk/assemblybuilding/index.htm

[4] Assembly Building Web Sitesi
http://www.wales.gov.uk/assemblybuilding/index.htm



Şekil 3.8: Assembly Building Web Sitesi'nde Sanal Benzetim Modelinin Sunumu
http://www.wales.gov.uk/assemblybuilding/index.htm

3.2.1.4. TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Topkapı Sarayı Müzesi Web Sayfası



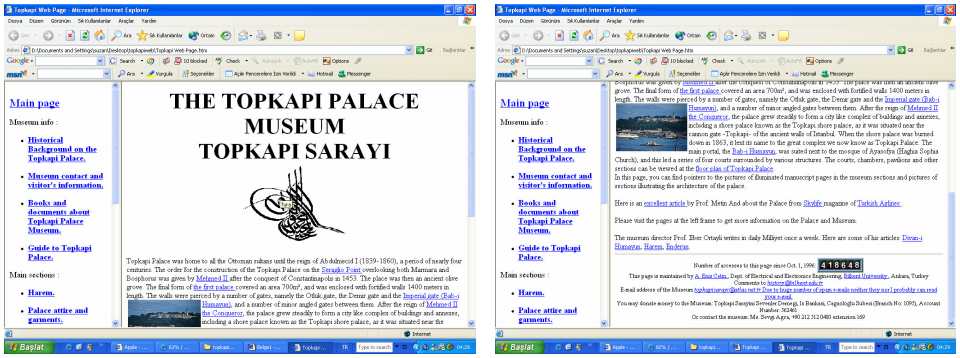
Şekil 3.9: TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü
Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi
http://www.kultur.gov.tr/portal/turkiye_tr.asp?belgeno=3704

Topkapı Sarayı'nın konumu, tarihçesi, içeriği, ziyaret saatleri ve iletişim vs. hakkında genel bilgi, geleneksel 2 boyutlu arayüz aracılığıyla verilmektedir. Çeşitli bağlantılar(linkler) aracılığıyla Türkiye'nin diğer kültürel miraslarına ait bilgilere ve tanıtım videolarına erişilebilmektedir. [5]

[5] TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Topkapı Sarayı Müzesi Web Sayfası
http://www.kultur.gov.tr/ portal/turkiye_tr.asp?belgeno=3704

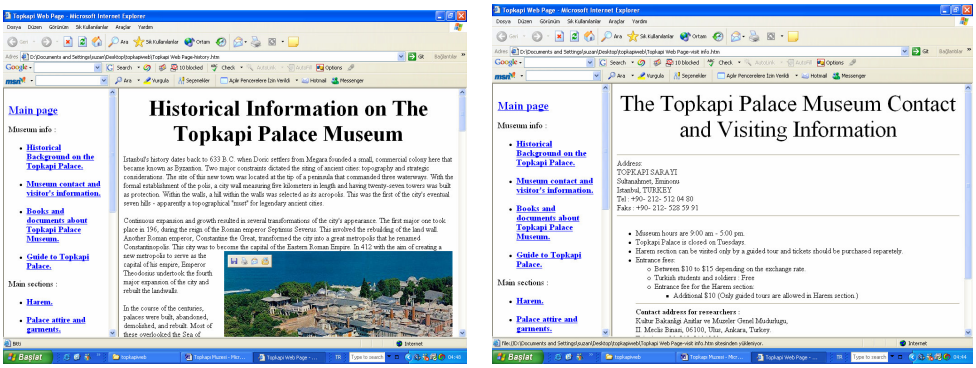
3.2.1.5. Bilkent Üniversitesi-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi

Bilkent Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Fakültesi'nden A.Enis Çetin'in 1996'da tasarladığı bir web sitesidir. Günümüze değin toplam 418648 ziyaretçi tarafından siteye giriş yapılmıştır. [6]



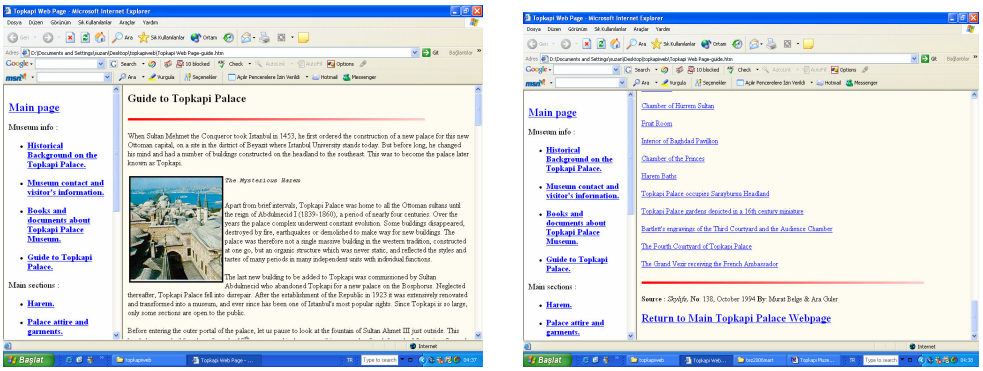
Şekil 3.10: Bilkent Üniversitesi-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Ana Sayfa
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

Ana Sayfa, Topkapı Sarayı hakkında konumu, tarihi ve varolan dökümanlarla ilgili genel bilgi vermektedir. Siteyi tasarlayan kişi hakkında ve toplam ziyaretçi sayısını da bilgi içermektedir.

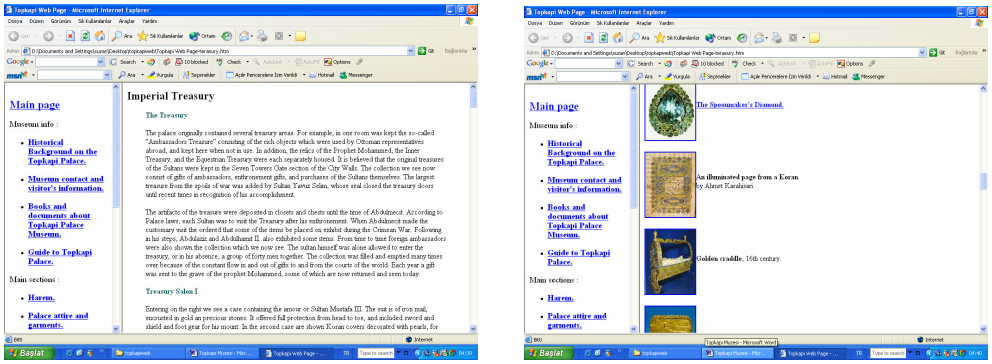


Şekil 3.11: Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Tarihi Geçmiş, İletişim Bilgileri ve Ziyaret Saatleri Sayfası
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

[6] Bilkent Üniversitesi-Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

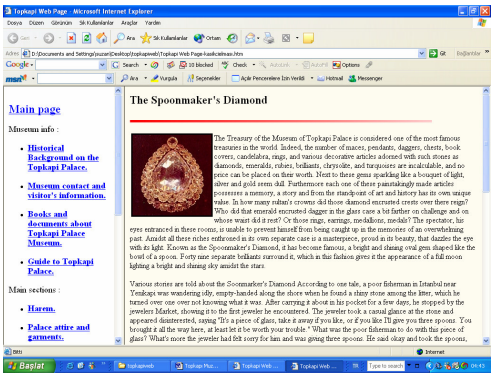


Şekil 3.12: Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Topkapı Sarayı Kılavuzu Sayfası- Saray İçersindeki Bölümler Hakkında Bilgi Vermektedir.
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

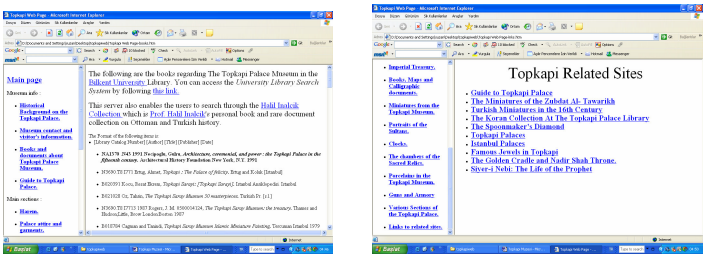


Şekil 3.13: Bilkent Üniversitesi- Topkapı Sarayı Müzesi Web Sitesi Hazine Bölümü Sayfası
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

Hazine Bölümü Sayfası- Hazine Bölümünün tarihinden ve varolan dört farklı odasında sergilenmekte olan objelerden bahsedilmektedir. Objelerin resimleri mevcuttur. Bu resimlerin bazılarının yanında bulunan aktif bağlantılar (linkler) tıklanarak, objeyi daha ayrıntılı anlatan bir sayfaya geçiş yapılmaktadır.



Şekil 3.14: Kaşıkçı Elmasına Dair Sayfa
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html



Şekil 3.15: Topkapı Sarayı Hakkında Kitaplar ve Dökümanlar ile Bağlantılı Diğer Siteler Sayfaları
http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html

Bilkent Üniversitesi kapsamında hazırlanan Topkapı Sarayı Müzesi web sayfasının TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanandan daha kapsamlı bilgiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Buna rağmen bilgiyi sunuş bakımından her ikisi de 2 boyutlu ortamla sınırlı kalmışlardır.

3.2.2.Çok Kullanıcılı Sanal Ortamlar

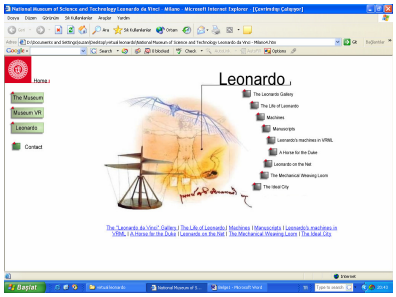
Kullanıcının sanal mekan deneyimini diğerleri ile paylaşabildiği ortamlardır.

3.2.2.1. National Museum of Science and Technology

Natinal Museum of Science and Technology'nin dijital ortamdaki 'Virtual Leonardo' ve 'Ideal City' adlı 3 boyutlu bölümleri incelenecektir. [7]

Virtual Leonardo

Leonardo'nun makinelerine adanmıştır. 'Virtual Leonardo', 'Best of the Web 2000' jürisi tarafından Onur Ödülü'ne layık görülmüştür.



Şekil 3.16: Virtual Leonardo Web Sitesi
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm

[7] National Museum Of Science and Technology
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm

‘Virtual Leonardo’ bir Web sitesini ziyaret etmenin yeni bir yöntemi olmanın yanı sıra, sanal bir müzede diğer kullanıcılarla grupça gezinmeyi ve dünyanın diğer bölgelerinden insanlarla karşılaşmayı mümkün kılmaktadır.

Bu sanal müzede:

- Bölümler ve odalar arasında dolaşabilmek,
- Leonardo makinelerini çalıştırabilmek,
- Diğer ziyaretçileri görebilmek, hareketlerini takip etmek ve onlarla sohbet edebilmek,
- Bir gruba katılmak ve bir rehber aracılığıyla çevrede yönlendirilmek mümkündür. Yakın gelecekte sanal kılavuzlu turların düzenlenmesi hedeflenmektedir.

‘Virtual Leonardo’, National Museum of Science and Technology Museum ve Milan Polytechnic’in ortaklaşa çalışmalarının bir ürünüdür. Milan Polytechnic, kullanıcı etkileşimini sağlamak adına geliştirdikleri ‘Webtalk system’[8] olarak adlandırdıkları teknolojik alt strüktürü bu ortama entegre etmiştir.



Şekil 3.17: Virtual Leonardo’da Sanal Ziyaret
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm

Web, zaman içersinde performans ve önerdiği servisler bakımından geliştikçe, kullanıcıların bilgi edinmek, eğlenmek ve kendilerini tatmin etmek amacıyla onunla

[8] VRTalk Sistem:
http://webtalk.elet.polimi.it

girdikleri etkileşim yollarının değişmesi beklenmektedir. VRML Java ile birlikte, Web'in yeni arayüzünün temel elemanlarından biri olacaktır. Java Talk Team'in amacı da tüm VRML tasarımcılarının kendi dünyalarını, bir browser ve VRML plug-in yardımıyla herhangi başka bir gereksinime ihtiyaç duymadan, sunabilecekleri bir sistem sunmaktır. WebTalk, dağıtılmış VRML dünyaları için bir çok-kullanıcılı teknoloji motorudur.

WebTalk;

- Dünyalardaki objeler üzerinde yapılan aksiyonları paylaşmayı,
- Dünyadaki her kullanıcının dolaşımını dağıtmayı sağlamaktadır.

WebTalk, bunları sağlarken gerçek bir araç olmak için;

- Var olan dünyalarla kolay entegre olabilmeyi
- Kullanıcı için şeffaf bir arayüz sağlamayı amaçlamıştır.

Sonuç olarak WebTalk, kullanıcıların dünyalarını yazdıkları, motorlarını yükledikleri, dağıtım sunucusunda kurdukları ve Web'de yayınladıkları bir araç olarak tanımlanabilir.

WebTalk mimarisi, aynı web sitesine giren kullanıcılar arasında farklı işbirliği biçimlerine izin vermeyi hedeflemektedir. Günümüze değin Web'deki dolaşım her ziyaretçi tarafından bireysel olarak gerçekleştirilmekteydi. Günümüzde web sitelerinde sunulan bilginin kompleksliği arttığından, kullanıcının bilgiyi bulma, anlama ve tüketme yöntemlerinin geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu ancak 'işbirlikçi' mekanizmaların, yani kullanıcının diğerlerinin varlığından haberdar olduğu ve onlarla etkileşime girebildiği sistemlerin, önerilmesiyle mümkün olacaktır. Kullanıcıların özel roller (tur kılavuzu, sanal satıcı, sanal danışman vs.) oynadığı senaryolar aracılığıyla, kullanıcılar arasındaki diyalog arttırılarak, sosyalleşme ve mekansal algı düzeyleri geliştirilecektir.

Web dolaşımına işbirliği desteğinin eklenmesi 2 farklı yöntemle gerçekleştirilebilir:

- Geleneksel tek boyutlu GUI elemanlarını kullanan '2 boyutlu arayüzler',
- 3 boyutlu görselleri kullanan, '3 boyutlu sistemler'

WebTalk, kullanıcılar arasındaki işbirliğini 2 ve 3 boyutlu yaklaşımlarla ele almaktadır.

WebTalk-I Platformu, Internet üzerinde sanal çevrelerin yaratılmasını amaçlayan, Java dilinde yazılmış müşteri sunucusu bir mimaridir. Bu sanal çevreler, herhangi bir 3 boyutlu ambiyansı tanımlar ve web kullanıcılarının içerlerinde dolaşmalarına izin verirler. Her bir kullanıcının birer avatar ile simgelendiği ortamda, kullanıcılar diğerlerini görebilir, onlarla mekan ve aktivite paylaşabilir, diyaloga girerek fikir alışverişinde bulunabilir.

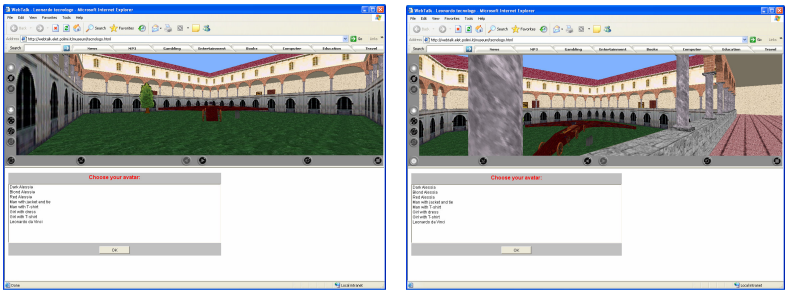
WebTalk-I'in amacı; bu tür fonksiyonları standart teknolojileri kullanarak sağlamaktır. Bu nedenle 3 boyutlu görseller; VRML standartlarında uygulanmış, sunucu ve müşteri ortamı; Java dilinde yazılmıştır. Müşteri sistemi, CosmoPlayer eklentisinin (plug-in) indirilmesinden sonra, bir sanal ortam gösterim aracı (browser) ekranında kolayca yüklenebilir. VRML geometrileri ortak ve kolay inşa edilir yapılarından dolayı, hazır olduklarında WebTalk–1 gereksinimlerine uygun olarak eklenti (plug-in) edilebilirler. Sunucu herhangi bir web sunucusu ile beraber, herhangi bir işletim sisteminde ve donanım kombinasyonunda çalışabilir. Sanal ortamdan, sıradan HTML sayfalarına girebilme yeteneği, sistemi aynı zamanda geleneksel 2 boyutlu bilginin saklanacağı bir ortama dönüştürmektedir. 'İşbirlikçi' sanal dünyalar, kullanıcılar arasında yakın etkileşim olanağı sağlayarak, kompleks bilginin yeniden ele alınabildiği ve anlaşılabildiği ortamlara dönüşürler. Italian Science Museum 'Leonardo da Vinci' de 'WebTalk-I' yardımıyla Leonardo'nun makinelerinin sergilendiği ve ziyaretçilerin makinelerin gerçek ölçeklerini ve çalışma mantığını anlamalarına yardımcı olacak bir sanal müze yaratılması amaçlanmıştır. 3 boyutlu 'Virtual Leonardo'da gezinmek için gerekli donanım:

1. 4.0x veya sonraki sanal doku gözlemcisi (browser): tercihen Netscape
2. Win 95/98/NT için CosmoPlayer 2.1 plugin, Win 2000/Me/XP için Cortona eklenti (plugin)
3. Güçlü bir PC (minimum 64 Mb RAM)
4. Bir Arkadaş (Sanal Leonardo'dan keyif almanın en iyi yolu çevrede başka biri ile gezinmektir. Her birey için bir PC gereklidir. Bunu gerçekleştirmek için bir arkadaşla sanal bir buluşma ayarlamak veya aynı anda sisteme giriş yapmak

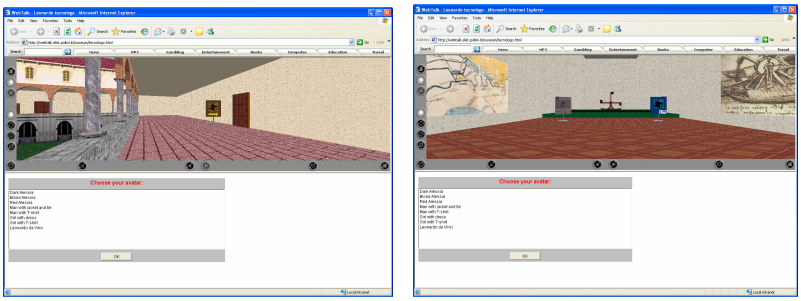
gerekmektedir. Bilgisayarların fiziksel olarak aynı ortamda bulunup bulunmamaları sanal ortamdaki deneyimde bir fark yaratmayacaktır.).

5. Biraz sabır (Sistem henüz deneysel düzeyde olduğundan, işleyişine dair bazı problemler yaşanabilmektedir.)

Tüm donanım hazır olduğunda seçeneklerden biri: Leonardo The Scientist veya Leonardo The Technician, tıklanarak gezinmeye başlanmaktadır.

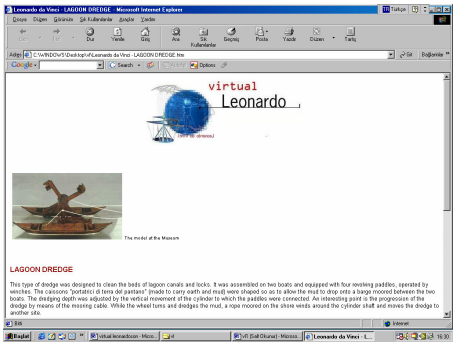


Şekil 3.18: Virtual Leonardo'da Avluda ve Revakta Dolaşım
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm



Şekil 3.19: Revakta Bulunan Bağlantılı (Linkli) Kapılardan Biri ve Açıldığı Odada Bulunan Leonardo Makinesinin Bağlantılı İmajı
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm

İmaj tıklandığında makine hakkında bilgi içeren bir web sayfasına bağlanılmaktadır.

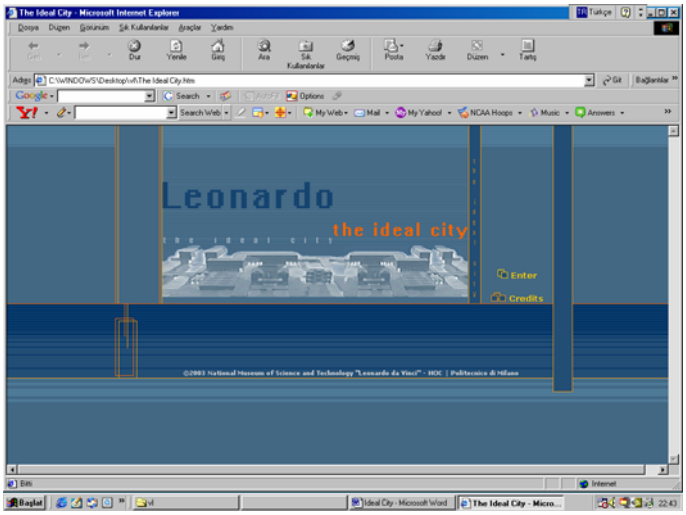


Şekil 3.20: Leonardo Makinesi Hakkında Bilgi İçeren Web Sayfası
http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm

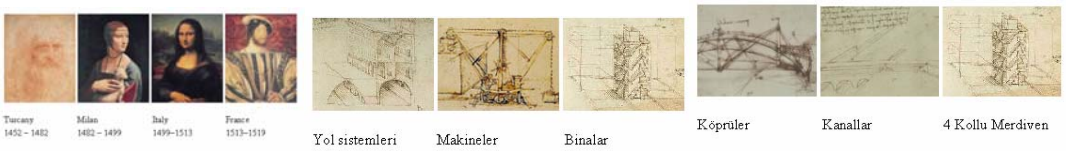
Test süresince, tüm çabalara rağmen bir avatar ile dolaşım sağlanamamıştır. Ekranda bunun nedeni karşı sunucuda bulunan bir bağlantı probleminden kaynaklandığı belirtilmiştir. Kılavuzlu turlar ise henüz mevcut değildir.

İdeal City

'National Museum of Science and Technology Museum' ve Milan Polytechnic'in ortaklaşa çalışmalarının sonucunda dijital ortamda, Leonardo da Vinci'nin hayatı, ilgi alanları, tasarımları ve buluşları hakkında genel bilgi veren ve bu tasarımlar ışığında kurgulanan 3 boyutlu 'Ideal City' içersinde çok kullanıcılı dolaşıma olanak sağlayan bir web sitesidir. [9]

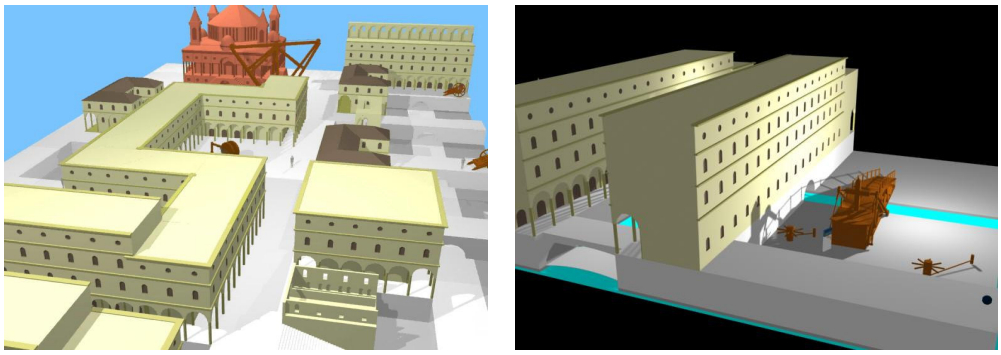


Şekil 3.21: İdeal City Web Sitesi
www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm



Şekil 3.22: Leonardo'nun Yaşamı, Farklı İlgi Alanları, Tasarladığı Farklı Sistemler Hakkındaki Bilgi Veren 2 Boyutlu Bağlantılı (Linkli) İmajlar
www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm

9 İdeal City
www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm



Şekil 3.23: İdeal City Sanal Benzetimi
www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm

Leonardo Da Vinci, ideal bir şehir önermiş olmasa da, şehir hayatına dair birçok bina ve makine çizimi bırakmıştır.Bu nedenle bu çalışmalarını birleştirerek, Leonardo'nun tasarlayacağı 'ideal şehir'i kurgulamak mümkün olmuştur.
3D 'Ideal City', National Science Museum Leonardo da Vinci in Milan'da bulunan Ideal City Modeli'nin sanal ortamdaki rekonstrüksiyonudur.
Bu sanal model ile, Leonardo'nun fikirleri ve buluşları içersinde sanal gerçeklikte diğer kullanıcılar ile beraber dolaşılabilir. Sanal kente aynı anda bağlanmış diğer tüm kullanıcılar ile sohbet edilebilir ve etkileşimde bulunulabilir. Bir bilirkişi tarafından yönlendirilen sanal kılavuzlu turlar organize edilebilir.

3 boyutlu 'Ideal City'de gezinmek için gerekli donanım:

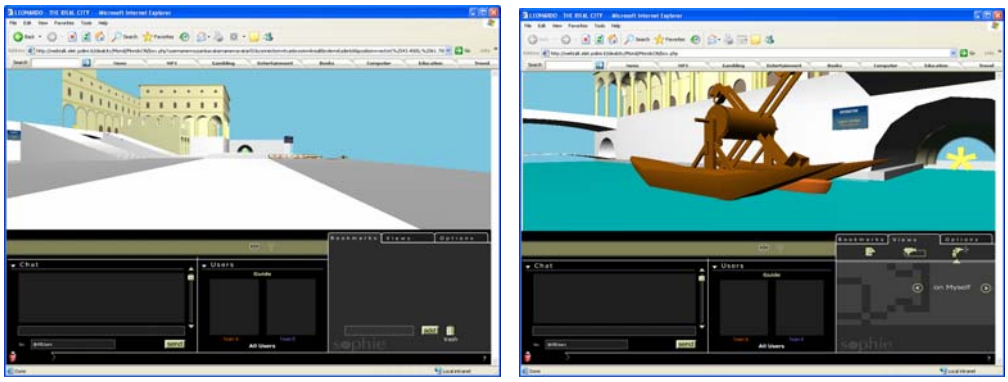
- Gösterim aracı (browser): Explorer 5.5 veya Netscape 4.7
- Macromedia Shockwave plug-in (3 boyutlu ortamı görüntülemek için)

Müşteri bilgisayar:

- İşletim Sistemi: Microsoft Windows (98, 2000, XP)
- İşlemci: Minimum Pentium IV 1.5 GHz
- Bellek:256 MB Ram
- Ekran Kartı: GeForce IV MX
- İnternet bağlantısı: ADSL

Sunucu bilgisayar:

- İşletim Sistemi: Microsoft Windows (98, 2000, XP)
- İnternet bağlantısı: ADSL



Şekil 3.24: Ideal City'nin Test Edimesi Sırasında Kaydedilen Ekran Görüntüleri
www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm

3.2.2.2. Activeworlds

- ActiveWorlds'e Giriş ve Kullanım Şekli:

Activeworlds, sanal ortamda kullanıcıların birbirleriyle avatarlar olarak ilişki kurmalarını sağlayan İnternet tabanlı çok kullanıcılı sistemlerden biridir.[10] ActiveWorlds, kullanıcılarına sanal ortamı şekillendirme ve sosyal hayatı kurma konusunda diğer çok kullanıcılı sanal gerçeklik sisteminden çok daha fazla katılım sağlamaktadır.



Şekil 3.25: ActiveWorlds'te İnşaa, Keşfetme, Alışveriş, Avatarlar ve 3 Boyutlu Sohbet ve Oyunlar
http://webtalk.elet.polimi.it

- İnşaa:

  ActiveWorlds'te kullanıcılar istedikleri her şeyi inşa edebilirler: bir uzay gemisi, bir kale, doğada bir ev veya doğanın kendisi. Gezilebilecek ve inşa yapılabilecek 1000'den fazla dünya mevcuttur. En popüler dünyalar arasında; AlphaWorld, Yellowstone, Mars, Atlantis ve Metatropolis bulunmaktadır.

[10] ActiveWorlds
http://webtalk.elet.polimi.it

- Keşfetme:

  Seçilebilecek 1000'den fazla farklı dünyasıyla, keşfetme ve macera olanakları limitsizdir. Godzilla ve The 13th Flor dünyaları, Centropolis Studios tarafından filmlerini geliştirmek amacıyla oluşturulmuşlardır. Diğer önemli dünyalar: Rick's Cafe, Polen World, Fantasy World, Castles World, Knights World, AW Sci-Fi World, Fibbles World, Mars ve and the Moon'dur.

- Alışveriş:

  Alışverişi seven kullanıcılar, ActiveWorlds'te bunu gerçekleştirebilirler. @mart, siber ortamda, modern bir alışveriş merkezini andıracak şekilde tasarlanan, ilk gerçek 3D alışveriş merkezidir. 100'den fazla dükkanıyla, geleneksel ve sanal ürün pazarlamacılarına ev sahipliği yapmaktadır.

- Avatarlar ve 3 Boyutlu Sohbet:

  ActiveWorlds'te kullanıcıları 3 boyutlu avatarlar temsil eder. Seçilebilecek bir dizi avatar bulunmaktadır. Avatarlar istendiğinde değiştirilebilirler. Avatarlar koşabilir, zıplayabilir, uçabilir, dans edebilir ve hisleri belli eden ifadeler sergileyebilir. ActiveWorlds'te ziyaretçiler dünyanın her tarafından insanlarla karşılaşabilir ve sohbet edebilirler.

- Oyunlar Oynamak:

  Maraton koşularından bowling turnuvalarına kadar ActiveWorlds'te düzinelerce yaratıcı oyun çevreleri mevcuttur. Birçok yazılımcı, ActiveWorlds Software Development Kit'inden yararlanarak farklı sanal oyunlar geliştirmişlerdir. Örneğin: futbol, hokey, bowling, satranç ve bingo.

- ActiveWorlds'te Coğrafi ve Sosyal Etkileşimler:

ActiveWorlds'te Fiziksel Boyutlar:

Sanal dünyaların fiziksel şemaları, sistem tasarımına bağlı olarak değişmektedir. Activeworlds sistemi, 'akışkan teknolojiler'e dayanmakta, dolayısıyla kullanıcının bilgisayarına yeni lokasyonların sürekli yüklenmesine izin vermektedir. Kullanıcı ortamda gezinirken, kendi belirlediği uzaklık mesafesi ve görüş tipine (avatarının

gözünden veya kamera bakışı) göre görüş alanına giren her yeni obje kullanıcının ekranında belirmektedir.

'Akış teknolojisi'nin kullanımı, Activeworlds'ün geniş bir coğrafi strüktür oluşturmasına olanak sağlamıştır. Activeworlds'ün ilk sunucusu olan AlphaWorld, 1995'te Internette kullanıcılara ilk defa sunulduğunda, 429x429 km.lik (Kaliforniya eyaletinden daha büyük) bir sanal araziyi tanımlayabilmekteydi. Activeworlds'te dolaşım kartezyen koordinat sistemine dayalı olarak gerçekleşmektedir. 0,0 Başlangıç noktası; 'Ground Zero' ve çevresindeki araziler; minimum 10x10 m2.lik alana sahip hücreler olarak tanımlanmıştır. Buna göre objelerin konumları 'Ground Zero'ya olan x,y,z değerleri ile tanımlanmaktadır. Yerçekimi etkisinin varolduğu Alphaworld'te z koordinatı ile tanımlanan yükseklik değeri, kullanıcının 3. boyuttaki hareketi açısından önemlidir.

Üç boyutlu sanal dünyaların çoğu, sunucudan kullanıcının bilgisayarına tamamıyla yüklenen birer kapalı oda olarak tanımlanmışlardır. Kullanıcı 3 boyutlu mekanı dolaşırken, bu odanın sınırları dahilinde özgürdür, başka bir konuma geçebilmesinin tek yolu, yeni odanın bilgisayara yüklenmesidir. (Örneğin sanal gerçeklik sistemlerinden biri olan Blaxxun'da 'Hub'dan 'Plex'e geçiş) Bu işlem, tüm konumların büyüklüğünü ve coğrafi kompleksliğini sınırlamaktadır.

ActiveWorlds'te Coğrafi Nitelikleri İnşaa Etmek:

AlphaWorld başlangıçta, herhangi bir fiziksel nitelikten yoksun, düz bir arazi parçası olarak kurgulanmıştı. Daha sonra kullanıcıların inşaa ettikleri niteliklerle Activeworlds fiziksel bir coğrafyaya sahip olmuştur. Bu dünyaların çoğu hayali coğrafyalardan meydana gelmektedir ve gerçek dünya ile ilişkili değildir. Bunun yanı sıra, Activeworlds'e 'Digital Elevation Models' (DEM) ihraç (import) ederek gerçek arazileri ve fiziksel coğrafyayı sanal ortamda modellemek mümkündür. DEM, 20x20 m2lik üç boyutlu alt hacimlerine bölünerek ve bu alt parçalar daha sonra tekrar birleştirilmektedir. Şu anda DEM tekniği, zaman gerektiren ve coğrafi niteliklerin modellenmesini sınırlandıran bir süreç olsa da, otomatize edilmiş yeni bir yöntem için araştırmalar halen sürmektedir.

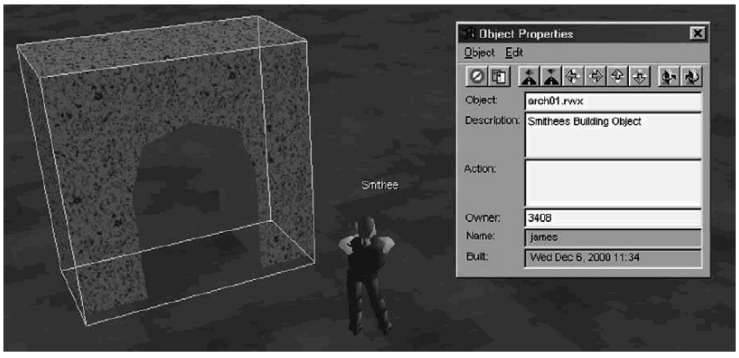
Sanal coğrafyanın oluşturulmasındaki en önemli niteliklerden biri, kullanıcının bireysel olarak kendi mekanını inşaa etme şansına sahip olmasıdır. Bu olanak sıradan

kullanıcıların yeni bir coğrafya oluşumu sürecinde aktif birer tasarımcı olarak yer almalarına izin vermekle beraber, üretilebilenlerin içeriği sanal dünya sisteminin kapasitesi ile sınırlıdır.

ActiveWorlds kullanıcıların mekan inşa etmeleri olanağına farklı bir anlayışla yaklaşmıştır. ActiveWorlds'ün sanal arazisinde inşa, merkezi bir sistem tarafından denetlenmektedir. Kayıtlı kullanıcılar yani 'vatandaşlar' strüktürlerini, sunucu tarafından sağlanan bir kütüphane içersinde bulunan yapı elemanlarını veya 'İşbirlikçi Sanal Tasarım Stüdyosu'nda bulunan mevcut hazır binaları kullanmak suretiyle inşaa edebilmektedirler. 'Turist' olarak adlandırılan kayıtlı olmayan kullanıcılar ise strüktürlerini, sanal dünyanın bazı kısımlarında, süreklilik ve korunurluk garantisi olmaksızın kurabilirler. İnşanın tek kuralı başka herhangi bir objenin bulunmadığı boş bir arazi parçası üzerinde gerçekleştirilmesidir.

Kullanıcı istediği kadar arazi parçasını, sahipsiz olduğu sürece, kullanmakta özgürdür. Kullanıcı, bir obje yerleştirdiği andan itibaren o arazinin mülkiyetine sahiptir, başka bir kişi bu alanda inşaa yapamaz. Araziye obje yerleştirme işleminin uğraştırıcı bir sürece sahip oluşu, bireysel arazi kullanımına doğal bir sınırlama getirmiştir.

Arazi mülkiyetine otomatik olarak başvurulabilmesi için (RoboBuilder vs.) yazılımlar geliştirilmiştir. Bu tür yazılımlar, büyük alanların işgal edilmesini önlemeye yöneliktir. Coğrafi suistimalleri önlemek adına ActiveWorlds dahilinde, otomatik inşa araçları da yasaklanmıştır.



Şekil 3.26: ActiveWorlds'te İnşa
http://www.casa.ucl.ac.uk/andy/papers/awgeog.pdf

'Oda' mantığına dayalı rendering tekniğine sahip sanal ortamlar, çoğunlukla kullanıcının kendi sunucusunu çalıştırmasını gerektirdiklerinden, ActiveWorlds'ten

farklı bir yaklaşıma sahiptirler. Bu tür zorunluluklar sanal ortamın konstrüksiyonunu teknik donanımın imkanlarına indirgemektedir. Blaxxun'daki ColonyCity'de, kullanıcılar sahiplendikleri, sınırları önceden sistem tarafından belirlenmiş araziye, kendilerine sunulan hazır konut tasarımları içersinden birini tercih ederek onu inşa etmek durumundadırlar. Sosyal aktivitelerde gösterdikleri performanslar sonucu kullanıcıların toplandıkları puanların fazla oluşu, onlara sadece daha büyük birer konut edinmelerini sağlamaktadır. Sonuç olarak ColonyCity paylaşılan bir sanal ortam olmakla beraber, kullanıcılar özgürce inşa edemez ve coğrafi mekanı şekillendiremezler.

ActiveWorlds'te Seyahat ve Ulaşım:

Seyahat yöntemleri, sanal dünya sistemine bağlı olarak değişmektedir. Activeworlds'te kullanıcıların Kartezyen koordinat sistemi mantığı içersinde bulundukları noktadan farklı bir lokasyona geçmelerini sağlayan 'teleportlar' sistemi vardır. İlk aşamalarda, 'teleportlar' Activeworlds'ün orjinal bir sistemi değildi. Neal Stephenson'un bilim kurgu romanı 'Snowcrash'te vurguladığı gibi:

"Metaverse (Fizik ötesi evren)'de hiçbir yeri maddeleştiremezsiniz. Bu çevrenizdeki insanlar için kafa karıştırıcı ve sinirlendirici olurdu. Bu metaforu kırardı."

'Teleportlar' sistemi önerildiğinde, AlphaWorld gazetesi, The New World Times ve ActiveWorlds'teki bazı iştirakçılar, bu sistemin AlphaWorld gerçekliğinin benzetimine zarar vereceği yönünde bazı endişeler bulunduğunu vurgulamışlardır. Buna rağmen zaman içersinde kullanıcılardan gelen istekler doğrultusunda, 'teleportlar' sistemi ActiveWorlds'ün popüler bir ulaşım tipi ve arayüzün bir elemanı haline gelmiştir. Bugün dolaşımın orijinal anlayışına sadık kalmak adına bazı dünya sahipleri, ortamlarında kullanıcının 'teleportation' imkanını engellemektedirler. Blaxxun ve Oz Interactive gibi sistemlerde tanımlı odalar arasında geçiş, hiperbağlar hyperlinks) veya tıklanabilen imaj haritaları aracılığıyla yapılmaktadır. Örneğin Blaxxun'un sanal dünya teknolojisi 'Superscape's Virtual World Wide Web', içerdiği farklı konumları sanal bir şehir oluşturacak biçimde ilişkilendiriyor gibi görünse de aslında onları farklı üç boyutlu görüntüler olarak tanımlayarak ayırmakta, coğrafya ve fiziksellik kavramlarını zayıflatmaktadır.

ActiveWorlds'te Zaman:

Sanal ortamlar, birçok kullanıcı dünyanın hangi bölgesinden olduğu gözetilmeksizin girilebildikleri için, globaldirler. Kendi zaman dilimlerine göre işlem yapan kullanıcılar, özelllikle gelecekteki buluşmaları ayarlarken, bazı karışıklıklar meydana gelmektedir. Bunun için 1996'da 'Activeworlds Standard Time'(AWST), daha sonra 'Virtual Reality Time'(VRT) olarak adlandırılan bir zaman sistemi kurulmuştur. Zaman kavramında ilginç olan, sanal zamanın gerçeğinden hızlı işler görünmesidir. Gerçekte bir şehrin fiziksel ve sosyal gelişimi yıllar alırken, sanal bir şehrin kurulması haftalarla sınırlıdır.

ActiveWorlds'te Toplum Gelişimi:

Activeworlds'te farklı sosyal ilişkiler geliştirmiş 'toplum' benzeri yerleşimler mevcuttur. Örneğin Sherwood; güzellik, fonksiyon ve kişisel ifade için toplumsal bir mekan yaratmak amacıyla kurulmuştur. 19.yy son dönemlerinin ütopik ve anarşist ideallerini hatırlatan bir yaklaşımla, sanal ortamda doğal bir yaşam ve çalışma çevresi kurgulanmıştır.

Sherwood'un temelleri Ocak 1996'ya dayanmaktadır. Seçilen boş alan tamamen ormanlık bitki örtüsü ile kaplanarak, göller ve akarsular tanımlanarak, naturel bir yaşam alanı oluşturulmuştur. Sherwood Toplumunu, AlphaWorld'den izole etmek için arazinin çevresi set duvarlarıyla çevrilmiş ve inşa için yetkililere başvuru yapmak gerekliliği yürürlüğe konmuştur. Bu izolasyon felsefesinin karşıtları, Sherwood sınırlarının tam yakınında daha özgür bir gelişim anlayışına sahip 'New Towne' şehrini kurmuşlardır.

Toplam 60 kişilik bir grup Sherwood'un gelişiminde eğitim, hizmet ve basın sektörü gibi alanlarda rol almıştır. Sherwood zamanla AlphaWorld'de sosyal bir odak haline gelmiştir. Artan ilgi ile beraber zaman içersinde bazı vandalizm olayları ve sözlü tacizler yaşanmıştır. Bunun üzerine yaratıcı bulunmayan her objeyi silme hakkına sahip olan Alpha World Polis Departmanı (AlphaWorld Police Department) ve kuraldışı davranan kullanıcıları dünyadan gönderme hakkına sahip olan barış sağlayıcılar (peacekeepers) tanımlanmıştır.



Şekil 3.27: Sherwood'dan Bir Görünüm
http://www.casa.ucl.ac.uk/andy/papers/awgeog.pdf

Sherwood, gerçek dünyadakine benzer sosyal ve coğrafi gelişimler gösterirken sanal ortamın coğrafyasının kontrol edilmesi ihtiyacı duyulmuştur. Sanal dünyalarda varolan, kullanıcıların tatmin sağlamaları üzerine başka bir dünyaya geçmeleri ya da ücretsiz olan sunucunun daha sonra üyelik aidatı talep etmesi üzerine ortamı terk etmeleri gibi davranışlar, 'inşaa et ve terket' felsefesi önlenmeye çalışılmıştır. Buna rağmen Sherwood zamanla tüm diğer sanal dünyalar gibi, ilk kullanıcıları tarafından istimlak edildikleri için artık inşaya müsait olmayan arazilerle dolu ve sadece kılavuzlu turlar ile turistlerin gezdiği, bir hayalet kente dönüşmüştür.

ActiveWorlds'te Gerçek, Sanal ve Bilim Kurgu:

AlphaWorld özünde, yoğun kentsel kümeleri barındıran, kırsal bir dünyadır. AlphaWorld'ün bir uydu fotoğrafı, bu yerleşimin bir 'merkezi iş alanı' şeklinde büyüdüğünü gösterecektir. Tarımsal faaliyetler, natürel yerleşkeler ve inşaa kuralları sonucunda merkezden yayılan farklı akslar üzerinde odaklanan yerleşimler belirmiştir.

Yerleşimde belirli aksların seçilme nedeni, planlama stratejilerinden değil aslında kullanıcıların sadece koordinatları rahatça hatırlayabilme (örneğin; 450S, 450W vs.) veya diğer binaların yanında inşa etme isteklerinden kaynaklanmıştır.

Sonuçta AlphaWorld, planlanmış olan şehir merkezi haricinde, aslında planlanmamış bir yerleşimdir. Buna rağmen eksensel bir kasaba tarzı yerleşim halinde belirmesinin nedeninin ise; Ebeneezer Howard'ın Garden City ve Le Corbusier'in otoriter merkezcil düşüncelerinin 19.yy sonları ve 20.yy başlarında tekrar gündeme

gelmesiyle beliren anarşik hareketlerin, ütopik sosyal ideallerin ve şehir planlaması etkilerinin sanal ortamdaki yansıması olduğu düşünülmektedir.

Activeworlds'te ve sanal ortamda var olan diğer bazı dünyaların mekansal kurguları ise bilim kurgudan etkilenmişlerdir. Activeworlds dünyalarından olan Metratropolis'de Bladerunner ve Metrapolis filmlerinin, Godzilla'da ise Godzilla filminin etkileri görülmüştür.



Şekil 3.28: Metropolis Filminden Fredersen Kulesi Ve Bladerunner Filminden Police Kulesi
http://www.casa.ucl.ac.uk/andy/papers/awgeog.pdf

Neal Stephenson'un 'Snowcrash' romanında (1992) bahsettiği Metaverse, sanal ortam coğrafyasını ve gelişimini güçlü bir biçimde etkilemiştir. Stephenson'un Metaverse'ü kullanıcıların avatarlarla simgelendikleri, gerçek dünya coğrafyalarının ve fiziksel varlıklarının ağ bağlantılı dijital ortamda modellendiği sanal dünyalardan oluşmaktadır.

William Gibson'un 'Nonspace' ve Stephenson'un 'Metaverse' gibi bilim-kurgu ürünleri, Johnny Mnemonic, Hackers ve The Matrix gibi filmler ve siber-punk kültürünün doğuşu, sanal ortamlardaki insan ve fiziksel coğrafya gelişimini baskın biçimde etkilemiştir. Bu etki sanal ortamlardaki kentsel formlarda açıkça görülmektedir. Bu tür sanal kentler, gerçek ve gerçeğin benzetimi olan (simulation) mekanların farklı şekilde kombine edilmeleriyle meydana çıkmış formlarda belirmektedirler.

Sanal Ortamlardaki Sınırlayıcı Teması:

'Sınırlayıcılık', Amerikan tarihinde Avrupa'dan gelip yeni bir kıtaya yerleşmek adına verilen savaşları ve inşa edilen başarılı sınırları ifade etmek amacıyla Frederick Jackson Turner'ın (1893) ortaya koyduğu hipotezdir.

Amerikalılar bu kıtada karşılaştıkları yeni koşullara uygun olmadığı için, Avrupa'daki kültürlerini ve kurumlarını geride bırakmışlardır. İnsan sayısı az ve araziler yeterince geniş olmasına karşın, farklı geçmişlerden gelen insanların karşılaşmaları ve kaynaşmaları zor dolayısıyla 'sınırlayıcı' olmuştur.

Bu tezin gerçekteki doğruluğu halen tartışılmakla beraber toplumsal hayal gücünde oynadığı baskın rol günümüzde sanal ortamların, dolayısıyla ActiveWords'ün, yapılanışında kendini açığa vurmaktadır.

Activeworlds'teki Coğrafi Sınırlayıcılar:

Koşulların zor olduğu tarihlerde Amerika'da uygulanan 'sınırlayıcılık' sistemine benzer bir uygulama AlphaWorld'de bir tür 'arazi mülkiyeti' sisteminin oluşturulmasıdır. Kullanıcıların buldukları her boş alana obje klonlaması sonucunda oraya sahip olmasının getirdiği kolaylık, binlerce insanın, inşa için yetenek ve özel yazılımların gerektiği diğer dünyalardan, bu ortama göç etmesine neden olmuştur.



Şekil 3.29: Activeworlds'te Log Cabin Binası
http://www.casa.ucl.ac.uk/andy/papers/awgeog.pdf

ActiveWorlds geliştiricileri, Amerikan kültürünün derinlerinde var olan, doğa içersinde tek başına bir arazi edinme ve orada konut inşa etme fikrinden yola çıkmışlardır. İlk sürümlerinde var olan yavaş yazılım sistemleri ile inşaa edilebilen yapı tipleri William Gibson'un tanımladığı 'cyberspace'den ziyade 'Little House on the Prairie' TV dizisindeki kütük evleri andırmaktaydı. Bu tür 'sınırlayıcı'lara rağmen Activeworlds'ün yaratıcıları hedefledikleri kullanıcı kitlesine ulaşmayı başarmışlardır.

Toprakların yeterince geniş olduğu gerçek dünyadakine benzer bir şekilde sanal ortamda da koşullar zorlayıcıdır. Amerikan toplumu bu kez sanal bir sınırlayıcı ile karşı karşıya kalmıştır. Sanal ortam gerçeği kadar zarar verici olmasa da, yeni sanal

ortamlar kendi çilelerini ve meşakkatlerini içermektedirler. Zaman zaman internet bağlantısı çökmekte, yeni yazılımlarda problemler yaşanmakta, sanal dünyalara bağlanılamamakta, kullanıcılar arasındaki iletişim kopmakta, internet yavaşlayıp insanları yüklenim için saatlerce beklemek zorunda bırakmaktadır.

Teknik problemlerin yaşandığı anlarda Active Worlds kullanıcılarının efsaneler yarattıkları görülmüştür. World Inc. sunucu sisteminin çökmesi ve kullanıcıların inşa ettikleri tüm binaların yok olması üzerine New World Times yerel gazetesi, dünyalarına bir asteroitin çarpması sonucu her şeyin yok olduğunu yazmıştır.

Activeworlds'teki Toplumsal Sınırlayıcılar:

'Sınırlayıcılık Hipotezi'nde Turner Amerikalılaşmayı, farklı kültürlerden insanların karşılaşması, karışması ve farklı yeni adetler oluşturmaları olarak tanımlamıştır. ActiveWorlds ve diğer tüm diğer Internet dünyaları buna örnektir. ActiveWorlds'te günün belirli saatlerinde her toplumdan insanla karşılaşılabilir. Toplumlara ait uygun münasip davranışlar biçimleri farklılaştığından kullanıcılar zaman zaman, farklı bir toplumdan gelen diğer kullanıcının kendisi için uygun olmayan bir davranışını gözardı etmek hatta susturmak durumunda kalmaktadırlar.

Belirli noksanlıkların farkında olunarak (Örneğin kullanıcıların kendilerini doğru bir şekilde tanımladıklarından asla emin olunamayacaktır) bu sanal ortamlar için yeni sosyal kurallar oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Activeworlds'te Sosyal Etkileşim:

Çok kullanıcılı sanal bir dünya olan Activeworlds'te var olan toplumsal etkileşimi açıklayan ana nitelikler:

Vatandaşlık: ActiveWorlds'e girenler turist ya da üyelik ücreti ödeyen vatandaşlardır. Turistler, vatandaşların girebildikleri tüm kamusal alanlara girebilir fakat avatarlar konusundaki seçimleri sınırlıdır, sadece belirli alanlarda inşa yapabilirler ve binaları korunmasızdır.

Mülkiyet hakları: ActiveWorlds'te iki tür mülkiyet bulunmaktadır. Tüm kullanıcıları boş olduğu takdirde bina inşaa edebileceği 'kamusal'alanlar ve kullanıcının mülkiyet için ücret ödediği, inşaya sadece kendisinin yetkili olduğu 'özel' alanlar.

ActiveWorlds.com.Inc. kamusal alanlardaki binaları kaldırabilir fakat özel alanlardakilere müdahale edemez.

Dünyalar içersinde mekan kullanımı: Avatarlar küçük gruplar halinde dolaşma eğilimindedirler. Çünkü birkaç avatardan fazlası bir araya geldiğinde, diyaloğa katılmak ve sürdürmek, metin kutusunda sınırlı yer olduğundan, zorlaşmaktadır.

Dünyalar arasında kullanıcıların dağılımı: Gayri, resmi gözlemler ve popülasyon verileri doğrultusunda, belirli dünyaların diğerlerinden daha popüler oldukları kesindir.Popülerlik gruplaması 3'e indirgenebilir:

1) En popüler olup her an kullanımda olan dünyalar: Başta AlphaWorld olmak üzere, Gate, America, Patagonia, Russia, Metatropolis,

2) Daha küçük kitlelerin ilgisini çeken dolayısıyla düzensizce kullanılan dünyalar: Germany, Colony, Yellow, French

3) Çoğunlukla boş olup, tek bir düzensiz kullanıcısı olan dünyalar.

Roller ve grup farklılaşmaları: Farklı sosyal roller oynayan(dostane, sapkın, saldırgan vs.) avatarlar tanımlamak mümkündür. Sistem tarafından belirlenmiş ve kullanıcının gönüllü olarak oynayabileceği roller sadece 'gatekeeper' ve 'peacekeeper'dır. Bunların amacı; deneyimsiz kullanıcılara yardım etmek ve davranış kurallarına uyulmasını sağlamaktır. Ayrıca, 'içeriden olan' ve 'dışarıdan olan', 'sürekliler' ve 'acemiler', 'aktif katılımcılar' ve 'pasif katılımcılar' arasında ayırım yapılabilir. Belirli dünyalar farklı kullanıcı tiplerinin ilgisini çekmeyi amaçlamaktadırlar (Örneğin: dinsel temalı dünyalar, eğitim için dünyalar, parti atmosferi taşıyan dünyalar, sapkınlık atmosferi taşıyan dünyalar vs.).

Gayri ve gayri-resmi kurallar ve sosyal etkileşim kuralları: ActiveWorlds 'gate'lerinde 'gatekeeper'lar, saldırgan diller veya tehdit öğeleri kullanan kullanıcıları (metin-tabanlı MUD'lardaki wizardlar aracılığı ile belirlenmektedir) dünyadan atma yetkisini taşımaktadırlar. Bu vandalizm ve anti-sosyal davranışlarla mücadele amacını taşımaktadır.

Dolaşım ve avatar görünümü: Kullanıcıların mekanı iki farklı şekilde kullanmaktadırlar: hareket etmeyen bir grup içersinde durmak veya keşfetmek

amacıyla dolaşmak. Kullanıcılar düzinelerce avatar arasından (genellikle bir insan görüntüsünü tercih ederler), seçim yaparlar. Avatarların 'mutlu olamak', 'kızgın olmak', 'el sallamak', 'sıçramak', 'dövüşmek' ve 'dans etmek' gibi özel nitelikleri nadiren kullanılmaktadır.

ActiveWorlds'ün komplike sosyal dinamiği incelendiğinde, zamanla kendi başına organize olduğu görülmektedir. Sistem tasarımcıları ve operatörleri tarafından oluşturulmuş sosyal kurallar veya kurumların(güvenlik vs) yanı sıra popülasyonun kendi oluşturduğu kurumlar(haber grupları, partiler, en iyi tasarlanmış dünya için seçimler düzenlenmesi vs.) mevcuttur. Bu gruplar toplumsal bilincin varolduğunu kanıtlayan bir takım faaliyetlerde bulunmaktadırlar. Örneğin 'ActiveWorlds Historical Society' ana sayfasında ve müzesinde ActiveWorlds gelişimindeki tarihi anlara ait imajlar ve dünyanın büyümesini gösteren haritalar sergilenmektedir.

Toplum bilinci, popülasyonun sisteme karşı sergilediği yaklaşımlarda da görülmektedir. Örneğin bekçilerin (gatekeeper) yaptığı yıkıma karşın 'sürekliler' ActiveWorlds kullanımının boykot edilmesini istemişlerdir. 1997'de vatandaşlık için ilk kez ücret istendiğinde, çoğu kullanıcı bundan huzursuz olmuştur. Bu yaklaşım sonucunda, çoğu yapılandırılmış alan terk edilerek, hayalet kasabalara dönüşmüştür. Kullanıcılar arasındaki bu hoşnutsuzluk kısa bir süre sonra son bularak (bunların dünyayı terk ettikleri kesin olarak bilinemez), dünya ücret ödeyen kullanıcılar tarafından kullanılmaya devam edilmiştir.

ActiveWorlds'te ticari faaliyetler mevcuttur: Vatandaşlık ücretleri, reklamlar, ürünlere dayalı tematik dünyalar, yarışmalar, dünyaların satılmaları ya da kiralanmaları vs. 1999dan beri, kullanıcıların sanal ortamda ürün alıp satabilecekleri, @Mart denen sanal bir alışveriş merkezi mevcuttur. ActiveWorlds yaratıcısı, ActiveWorlds. Com. Inc'in hisseleri 1999'da borsaya verilerek ticarileşmede ileri bir adım atılmıştır.

ActiveWorlds'te bulunan 'vatandaş', 'turist' bölünmesi gerçek dünyadaki 'sınıf' ve 'statü' farkları ile benzeşmektedir. ActiveWorlds, gerçek dünyada varolan milli devletleri andıran bir yaklaşımla, farklı dünyalara (hatta gerçek ülke isimleri taşıyanlar, France, Russia, Japan mevcuttur) bölünmüştür. Fakat gerçek ile kurulan bu paralellik çok ileri derecede değildir: ActiveWorlds'te para ekonomisi, dünyalar

arası sınır ve dünya kültürleri arasında fark yoktur (aynı dili konuşan kullanıcıların ortak dünyaları tercih etmeleri hariç). Sadece vatandaşların turistlere deneyimsiz olduklarından dolayı kibirli davranmaları söz konusudur. Bu da gerçek dünyadaki sınıflar ve statüler arasındaki fark ile benzeşmemektedir.

Sosyal etkileşim karakteristikleri ActiveWorlds'ün coğrafyası ve mimarisi ile ilişkilendirilebilir. Öncelikle, genel manzaranın görünüşü sosyal atmosfer ile ilişkilendirilebilir. 'Patagonia' dünyası kumsallar ve samanlı çatılar ile sakin ve parti tarzı bir ortama, 'Metatropolis' dünyası ise sapkın ve saldırgan bir ortama sahiptir. Dünyalarda belirli dilleri ve mevkileri kullanan 'milli' atmosferler mevcuttur, milli kültürlere ait değerlerin yansımaları kullanıcıların kendilerini evde imiş gibi hissetmelerine yol açmaktadır.

Yapı çevresi ve sosyal davranış arasındaki ilişki daha saklıdır. Kamusal meydanlardan başka iki ana tip konut tipi, 'kamusal' (geliştiriciler tarafından sağlanan) ve 'özel' (katılımcılar tarafından inşaa edilen), mevcuttur. Kamusal binalar ve mekanlar, örneğin müzeler ve parklar' görünüşte kentsel ve rekreasyon faaliyetleri gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmaktadırlar. Pratikte ise; kamusal meydanların ve kamu binalarının genel kullanımı sosyalleşmek ve kamusal bilgileri yaymak için merkezi alanlar sağlamaktır. 'Özel' konutların ana fonksiyonu ise; kullanıcılara kendilerine ait bir alanları olduğunu hissettirerek bunu diğerlerinin beğenisine sunmalarını sağlamaktır. Özel binalardaki sosyalleşme, inşacının diğerlerini evine davet etmesi ve kamusal mekanlarda olduğundan daha özel diyaloglara girmesi ile gerçekleşmektedir.

ActiveWorlds'te Sanal Coğrafya ve Sosyal Etkileşim

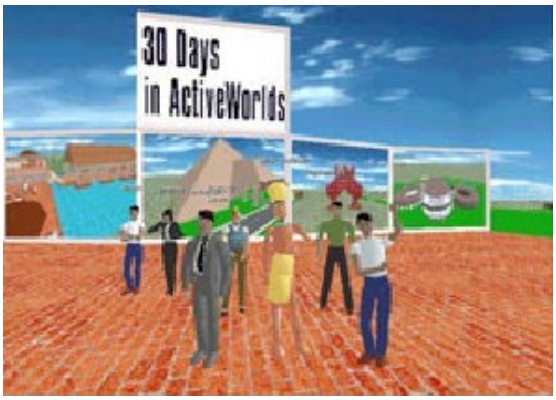
ActiveWorlds'ün coğrafi gelişimi hakkında Friedrich Ratzel: "Artan kültür ile beraber, insanlar yerleştiler. Kendilerini toprağa gömdüler ve aynı zamanda hareketliliklerini modern taşımanın teknolojik gelişimi ile arttırdılar."

ActiveWorlds'te zaman içersinde yaratılan sanal dünya tipleri arasında büyük bir çeşitlilik mevcuttur ve bu dünyaların hepsi farklı birer atmosfere sahiptir. Bu bölünmüşlük, farklı kullanıcı gruplarının favori mekanlarını ve sosyalleşme yöntemlerini bulmalarına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla ActiveWorlds'teki sosyal ilişkiler, coğrafya tarafından biçimlendirilmektedir.

ActiveWorlds gibi sanal dünya sistemleri, coğrafya ve sosyal etkileşim kurma yolları itibarı ile gerçek dünyadan çok sayıda niteliği bünyelerinde barındırmaktadırlar. Bu nedenle sanal ortamlar, coğrafya ve sosyal bilimler açısından kuramsal teoriler için şans tanımaktadırlar. Sanal dünyaların farklılaşmasının, kullanıcıların dağılımında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Peki, bu farklılaşmalar, gerçek dünyada insan hareketinin mekan-zaman modelleri ile ne ölçüde benzeşmektedir? Eğer farklı ve daha açık ise gerçek dünyadaki coğrafi yerleşimlerde görülen hareket problemlerini çözmek için olasılıklar yaratabilirler mi?

ActiveWorlds'te ütopik görüşler ışığında yaratılan coğrafya, gerçek dünya inşa ve sosyalleşme modellerinin kullanıldığı bölümler ile bir arada bulunmaktadır. Tanımlanmış olan ütopik modeller zaman zaman ticari kaygılar sonucunda ortaya çıkan kültürel yozlaşmanın ürünleri gibi de görünebilmektedir.

Gözlemlenen kültürel yozlaşmaya karşın, bu yeni yerleşimde kurulan sosyal ve coğrafi ilişkiler arasındaki denge ve ActiveWorlds'te var olan sosyal davranış kuralları her zaman değişime açık kalacaktır. Farklı kültürlerden gelen kullanıcılar açık ve kuralsız bir mekanda, kuralsız ve kozmopolit bir biçimde sosyalleşecektir. Sanal çevrelerin coğrafyaları daha da farklılaşacak dolayısıyla kullanıcıların bu dünyalara alışırken geliştirdikleri sosyal etkileşim de değişecektir. (Schroeder, Huxor; Smith, 2001)

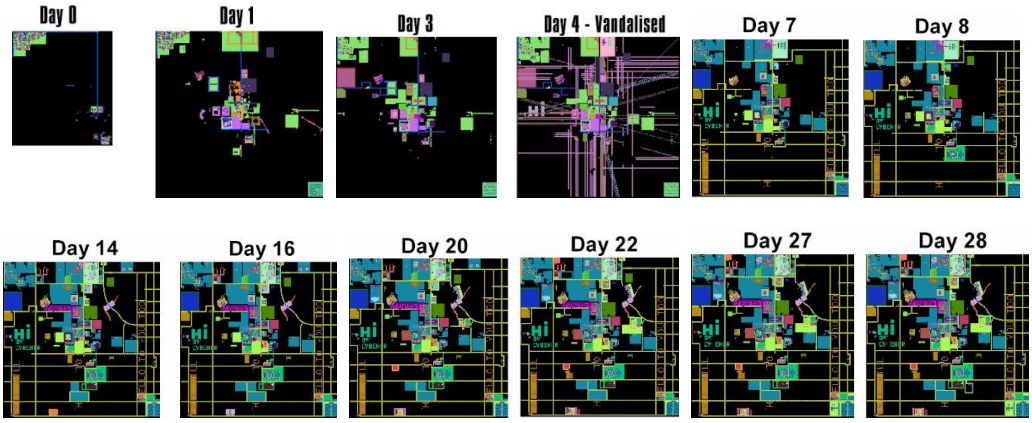


Şekil 3.30: ActiveWorlds'te 30 Gün Projesi
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

Sanal Coğrafya Oluşumunu Analiz Eden Bir Proje: ActiveWorlds'te 30 Gün

'ActiveWorlds'te 30 Gün', Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA), University College London tarafından düzenlenmiş bir projedir.

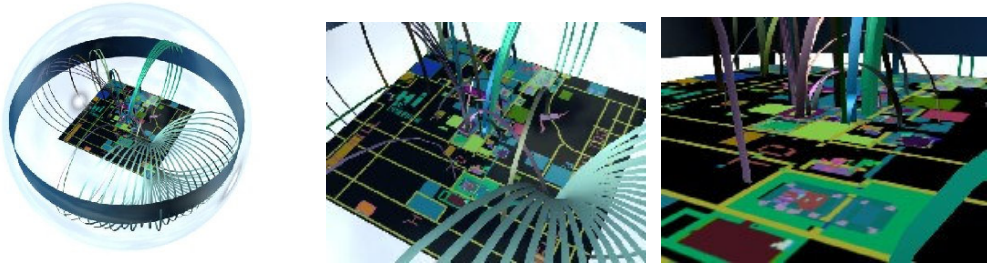
‘ActiveWorlds’te 30 Gün Projesi’ kapsamında ActiveWorlds sunucusu kullanılarak, CVDS adı verilen, internete erişim olanağına sahip herkese açık, sanal bir dünya yaratılmış ve tüm kullanıcıların bu ortamda özgürce inşa yapmalarına izin verilmiştir. Bu dünyanın herkese açılmasının amacı; network üzerindeki sanal mekanın büyümesini gözlemlemek ve kaydetmektir. CVDS, 30 Kasım 1998 12.00 Sanal Gerçeklik Saati’nden itibaren toplam 30 gün boyunca tüm kullanıcılara açılmıştır. Bu süre içersinde, her 24 saatin sonunda toplanan verilerin kaydedilmesi yoluyla sanal ortamın büyümesi süreci gözlemlenmiştir.



Şekil 3.31: ‘ActiveWorlds’te 30 Gün’ Projesinin Günler İçersindeki Gelişimi
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

28. Gün haritası toplam 28776 obje içermektedir.

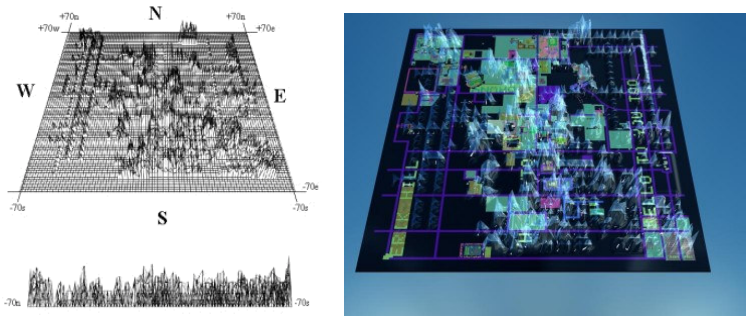
Haritalar Andras ve Foxy’nin sağladığı bir dizi haritalama aracının kombine edilmesiyle ve ek modellemenin 3DMax 2.5 kullanılarak yapılmasıyla üretilmişlerdir.



Şekil 3.32: 30 Günlük Teleport Haritaları
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

30 Günlük Teleport haritası:

30 Gün süresince CVDS'te üretilen teleport sistemini sergilemektedir. Mavi silindir CVDS'in ufkunu, küre ise dünya sunucusunu betimlemektedir. Küreden dışarı yönelen tüm doğrular diğer dünyalara erişimi sağlatan teleportlardır.



Şekil 3.33: Arazi Kullanım Haritası Üzerine Bina Yoğunluğunun Düşürülmesi
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

Şekil 3.26, 30 gündeki bina yoğunluğunun bir wire frame taranması(render)dır. CVDS2'de kuzey bölgelerinde bina sayısının fazla olduğu gözlemlenirken, güneyde hücre başına düşen bina yoğunluğunun daha fazla olduğu gözlenmektedir.

Proje süresince kullanıcı topluluğunun büyük bir kısmı, büyük miktarda zaman harcayarak ve itinalı mimari formlar kullanarak, geniş ve kompleks strüktürler inşa etmiş ve sonuçta kullanıcı, konum, mekan ve topluluk hislerine sahip bir sanal ortam yaratmışlardır.

30 gün içersinde inşa edilen her binayı değerlendirmek amacıyla bir jüri grubu CVDS'te gezinmiştir. Ücretsiz vatandaşlık hakkını kazanan Brenda, 49N, 11W, geleneksel ve modern yapı elemanlarını sadece sanal ortamın izin verebileceği bir yapı tekniği ile bir araya getirerek modern bir strüktür yaratmıştır.



Şekil 3.34: Wispers Evi, 49N, 11W
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

'ActiveWorlds'te 30 Gün Projesi'nin topladığı ilgi ve sağladığı başarı üzerine, araştırma 360 günlük bir süreç için uzatılmıştır.

ActiveWorlds'te 360 Gün:

Sanal çevre Centre for Advanced Spatial Analysis(CASA), University College London tarafından düzenlenen iki yeni projeye, 'Paylaşılan Mimari' ve 'Sanal Londra', ev sahipliği yapmıştır.

Paylaşılan Mimari:

'Paylaşılan Mimari' projesi kapsamında kullanıcılardan sanal ortama kendi konutlarını veya favori binalarını yerleştirmeleri beklenmiştir. Kullanıcılardan kendi konutlarının yada favori binalarının fotoğraflarını göndermeleri istenmiş ve sanal ortamda CASA tarafından bunların dokulandırılmış 3 boyutlu modelleri üretilmiştir. Bu sayede kullanıcıların gerçek dünyada nerelerde yaşadıklarını görmenin yanı sıra, dünyanın her tarafında var olan mimari stillerin sanal dünyada bir arada görüntülenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3.35: Paylaşılan Mimari ve Sanal Londra Projeleri
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

Sanal Londra:

'ActiveWorlds'te 360 Gün'de Londra'nın bir bölümü yer almıştır. 'Paylaşılan Mimari'deki modelleme tekniklerini kullanarak, CASA sanal çevrede 'Sanal Londra'yı oluşturmuştur. Bu proje, düşük bant genişliğine sahip bir ağda (network) yer alan gerçek çok kullanıcılı bir sanal site olması bakımından bir ilktir. Çeşitli medya araçları kullanılarak, Londra'daki binaların 3 boyutlu modelleri sanal dünyaya yerleştirilmiş ve bu modellere coğrafi ve mekansal bilgilere ulaşmayı sağlayan bağlar (linkler) atanmıştır. 'Sanal Londra', 360 gün boyunca ortamdaki diğer binalarla beraber var olmuş ve tüm kullanıcılara açık kalmıştır.

Aşağıda ‘Sanal Londra’ için Londra’nın çevre işaretleyici (landmarklarının) hava ve yer görüntüleri ‘ActiveWorlds’te 360 Gün’de sırayla modellenip, yerleştirilmiştir.



Şekil 3.36: ‘Sanal Londra’ İçin Geliştirilen Big Ben ve Houses of Parliament’in 3 Boyutlu Modelleri
http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/

Daha sonra ‘Sanal Londra’ için VRML modellerinin ve film kliplerinin bulunduğu kendi sitesinin kurulması amaçlanmıştır.

CASA’daki planlamacılara göre bu teknolojiler www kullanıcılarının sanal dünya ortamda, eş zamanlı (online) sanal topluluk katılımlarıyla daha iyi şehirler yaratmalarına izin verecektir. Bu elektronik dünyada katılımcılar, gerçek hayatta planlamacıların karşılaştığı türde sorularla yüz yüze gelecektir. Sanal gerçekliği kullanmak suretiyle, kentsel planlamada ‘eğer’ sorularına çözüm aranabilecektir. Binalar yıkılarak, trafiğin yönü değiştirilerek, çözümlerin sonuçları gözlenebilecektir. Sanal dünya hiçbir matematiksel ya da 2 boyutlu planlama modelinin sağlayamayacağı etkiyi sağlayacaktır. 3 boyut var olan mekansal algılarımızı değiştirmektedir.

3.2.2.3. Üç Boyutlu Oyunlar

3 boyutlu oyunların geçmişteki gelişim süreçleri ve versiyonları incelendiğinde, tasarımcıların üretimlerinin içersindeki mevcut özellikleri korurken onlara daha fazla gerçekçilik eklemeyi yani; var olan örnekleri daha içinde var olunduğu hissedilen (immersive) ve daha gerçekçi hale getirmeye eğilimi taşıdıkları görülmektedir.



Şekil 3.37: Counter Strike Oyunundan Ekran Görüntüleri
http://www.armchairempire.com/Reviews/XBox/counter-strike.htm

Dijital mimarlık oyun ve eğlence sektörüne kullanıcıların maceralarının geçtiği mekanların atmosferini veren sanal ortamlar olarak dahil olur. Gerektirdikleri3 boyutlu görselleştirme ve tasarım, bilgisayarda modelleme, yüzey kaplama, canlandırma, organizasyon planlama ve yaratıcılık bu alanda mimarların da yer almasını gerektirmiştir.

"Siberuzay mimarlarının yetenekleri, geleneksel mimarlar, film yönetmenleri, roman yazarları, generaller, koçlar, oyun yazarları, video oyunları tasarımcıları gibi olmalıdır. Siberuzay tasarımcısının işi deneyimin gerçek gibi görünmesini sağlamak olacaktır" (Bermudez, King, 1995).

4. SANAL MEKANDAKİ HAREKET MODELLERİNİ İNCELEMEK AMACIYLA GERÇEK BİR MEKANIN SANAL ORTAMDA 3 BOYUTLU MODELİNİN ÜRETİMİ

Bu bölümde sanal ortamdaki hareket modellerinin gözlemlenebilmesi amacıyla bir bina modelinin üretilmesi ve modelin çok kullanıcılı bir sanal ortamda test edilmesi hedeflenmektedir.

4.1. Örneğin Seçim Amacı

Bireylerin hareket ve etkileşim modellerinin inceleneceği mekanın, kişinin mekan algısı ve kullanımının diğerlerinin hareket biçimlerine bağlı olarak şekillendiği, bir müze örneği olabileceği düşünülmüş ve ele alınacak müzenin çağdaş sergileme anlayışına uygun olarak yakın zamanda restore edilen Topkapı Hazine Dairesi olmasına karar verilmiştir. Bu mekanda var olan sergiler statik olduğundan, tez kapsamında varılacak bulgular, ileride söz konusu olabilecek yeni mekan ya da sergi düzenlemelerine yol gösterici olabilecektir.

4.1.1. Algı Kavramı

Fiziksel çevre insan davranışları ve deneyimleri için vazgeçilmez bir varolma ortamıdır.

"Algı, bireyin çevreden verileri yani bilgiyi alma sürecidir. Aktif ve amaçlı bir süreçtir; anlama ve gerçeğin buluştuğu yerdir" (Neisser, 1977).

Fiziksel çevrenin algılanması ve algıların bilişsel süreçlerle düzenlenmesi konusunda geliştirilen çok sayıdaki kuramdan biri olan Transaksiyonel Yaklaşım; algılama sürecinde deneyimin rolü üzerinde durur, kişi ile çevresi arasındaki dinamik ilişkiye odaklanır. Algı, çevre ve gözlemci arasındaki karşılıklı bir ilişkidir. Bu yaklaşımın kabulleri vardır:

-Algı pek çok farklı şekildedir.

-Algı aktif bir süreçtir.

-Algı, belirli bir duruma bağlı olarak açıklanamaz.

-İnsan çevre ilişkisi dinamiktir.

-Çevre üzerinde oluşan kişisel imaj, bireyin hem o anki amaçlarına hem de geçmişteki deneyimlerine göre şekillenir.

-Algı, beklentiler ve önyargılar ile yönlendirilir. (Lang,1987)

Algı kuramlarından bir diğeri olan Bilişsel Haritalar ise; insanların mekansal davranışlarının, çevre ile ilgili oluşturdukları imajlara bir şekilde bağlı olduğunu savunmaktadır. İmajlar yani bilişsel haritalar, deneyimden elde edilen, duyulan ve hayal edilen bilgiden oluşur. Bilişsel haritalar insanın doğru ve hızlı şekilde cevap vermesi gereken iki kişisel soruyla çalışan bir mekanizmadır: Birincisi, değerli şeyler nerededir? İkincisi ise, oraya bulunduğu yerden nasıl gidilebilir?

Bilişsel haritalar, (Neisser, 1982)'e göre çevre hakkında ilk elde edilen bilgilerin alınmasını yönlendiren şemalardır.

"Bilişsel haritalar, insanların aldıkları, depoladıkları, yeniden çağırdıkları ve tekrar kodladıkları bilgilerdir" (Tolman, 1932).

Fiziksel çevre içersinde görünebilirliği, ulaşılabilirliği, hatırlanabilirliği, ve kullanım yoğunluğu çok olanlar bilişsel haritaya yerleşmektedir. Bilişsel haritalar insanlar tarafından farklı boyut ve kapsamlarda çizilmektedir.

4.1.2. Müzelerde Algıyı ve Hareket Modellerini Etkileyen Faktörler

Müzelerdeki algı seviyeleri, mekanın fiziksel yapı elemanları ve koşulları, sergilerin biçim ve içerikleri ve ziyaretçilerin davranış eğilimlerine bağlı olarak değişebilmektedir.

- Mekanın Fiziksel Yapı Elemanları ve Koşulları:

Müzelerde önerilen mekansal kurgu ziyaretçilerin hem fiziksel hem de psikolojik ihtiyaçlarını karşılamak durumundadır:

Fiziksel ihtiyaçlara cevap verebilmesi için mekan, içersindeki sergi elemanlarının en uygun şekilde gözlemlenmelerine izin vermelidir. İlişkililik derecelerinin yüksek olduğu, uzun görüş doğrularına sahip mekanlar, ziyaretçilerin kendilerini mekan içersinde kolayca yönlendirmelerini sağlayacaktır. Ayrıca mekan sahip olduğu fiziki

koşullar ile örneğin ölçeği, ortam ısısı, aydınlatma ve gürültü seviyesi ile ziyaretçilerde fiziki yorgunluk ve rahatsızlılığa yol açmamalıdır.

'Her insan içinde rahat olduğu ve kişiye göre farklılaşan bir küreye sahiptir' Sommer(1969).

Psikolojik ihtiyaçlar ise bireylerin kendi varlıklarının ve diğer insanlarla olan ilişkilerini desteklenmesidir. Birey kendi mahremiyetine ve kişisel alanına sahip olmalıdır.

Mahremiyet; grup ya da kişilerin diğerleriyle, görsel, işitsel ve dokunsal etkileşimlerini kontrol etme yetisi olarak tanımlanabilir. Mahremiyet, birine eğer isterse tek başına kalabilme seçeneği sağlar, böylece kişi görünmez, işitilmez ve diğerleri tarafından rahatsız edilmez. İnsanlar içinde bulundukları aktiviteye göre belirli seviyede mahremiyet derecesi isterler. Mahremiyet, kişi veya grubun toplumun kalanı ile olan ilişkisini kurgular. Mahremiyetin seçimi, kişinin içinde bulunduğu davranış modeline, kültürde geçerli sayılan duruma, arzu ve kişiliğine, psikolojisine bağlı olarak değişir. Çok fazla mahremiyet insanı sosyal izolasyona, çok az mahremiyet ise kalabalığa neden olur. Kalabalıkta olmak insanda huzursuzluk yaratır ve istenilen iletişimi gerçekleştirmeye olanak kalmaz, çevre üzerinde kontrol olmadığı hissi doğar.

Birey, kendinin kontrol ettiği bir egemenlik alanının varolmasına ihtiyaç duymaktadır. Egemenlik alanı, sahibi tarafından bir şekilde kesin olarak taranmış belirlenmiş alandır ve sahibi tarafından savunulur. Egemenlik alanı seçeneklerine izin veren elemanların yokluğu, mekanı insanların doğaçlama yaparak kullanmalarını getirmektedir. Bu da kişisel mekanın istilası ile sonuçlanabilir. Görünmeyen sınırların yerlerini tespit etmenin en iyi yolu, birileri şikayet edip, tepki verene değin yürümeye devam etmektir.

'Kişisel alan, bir kişinin vücudunu görünmeyen sınırlarla çevreleyen alana karşılık gelir ve davetsiz misafirler giremezler' (Antoniades, 1992).

Kişisel alanın sanal toplumlardaki varlığı ve davranış üzerinde etkili olduğu kanıtlanmıştır. Jeffrey(1997) eş zamanlı (on-line) bir sanal çevre olan ActiveWorlds'teki kullanıcı etkileşimlerini 3 ay süresince gözlenmiştir. Bu ortamdan elde edinilen bulgular bireysel mekan ve fiziksel mesafe literatürü ile paralellik göstermiştir. Bireyler diğerleriyle sohbet esnasında fiziksel bir mesafe oluşturmuş ve

diğerlerinin bireysel mekanlarını ihlal etmekten kaçınmışlardır. Mekansal tecavüzler, fiziksel dünya gözlemlerine benzer olarak fiziki bir mesafeyi tekrar sağlama çabalarıyla birlikte endişeden doğan davranışlara yol açmıştır.

- Sergilerin Biçim ve İçeriği:

Müzeler, işlevleri gereği algının sergi objeleri üzerinde odaklanmasını desteklemek durumundadırlar. Bu nedenle tasarımlarında görsel niteliklerinin objelerinkinden geri planda kalması endişesi duyularak, olabildiğince nötr oldukları mekanlar yaratılması amaçlanmaktadır.

Sergiler kapsamları bakımından ziyaretçilerin kişisel ilgi alanlarına hitap edebilmelidir. Sergilerin statik yada dinamik oluşu; objelerin belirli süreler zarfında değişip değişmemesi durumu, sergiye katılım sayısını etkilemektedir.

- Ziyaretçilerin Davranış Eğilimleri:

'Bilişsel haritalar, kişisel deneyimin fonksiyonudurlar' (Moore, 1976).

Deneyimde cinsiyet, sosyo-ekonomik statü, kültürel etkenler, eğitim, yaş, cinsiyet gibi farklılıklar çevrenin farklı algılanmasına neden olmaktadır. Bölüm 2.2.2.2'de kullanıcı davranışları analizleri kapsamında müze ziyaretçi tiplerinden bahsedilmiştir. Veron ve Levasseur (1983) tarafından 'karınca', 'balık, 'çekirge' ve 'kelebek' olarak dört farklı biçimde kategorize edilmiş olan ziyaretçi tipleri kişisel ilgi alanları ve davranış eğilimlerine göre aynı müze mekanında dolaşım rotaları ve süre açısından farklı hareket modelleri sergilemektedir.

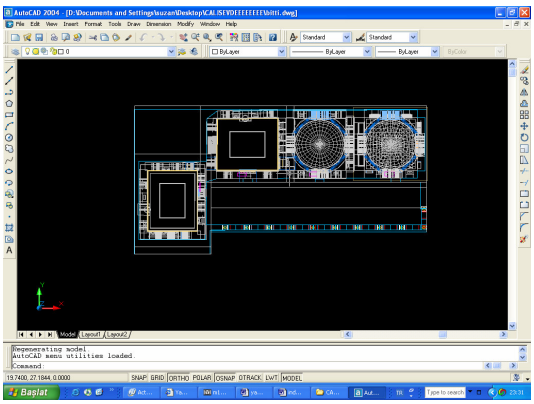
4.2. Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi

Bireylerin davranış ve etkileşim modellerinin incelenmesi amacıyla Topkapı Müzesi Hazine Dairesinin 3 boyutlu bir modelinin oluşturulması amaçlanmıştır. 'Treasury' adındaki bu etkileşimli sanal benzetimde, farklı niteliklere sahip deneklerin sergiledikleri davranışlar gözlemlenmiş ve deneyimleri anket yoluyla sorgulanmıştır.

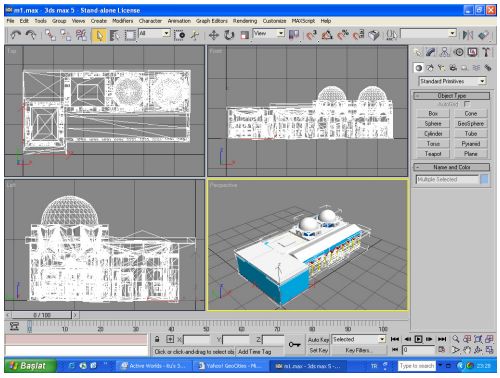
4.3. Modelin Üretilmesi ve Test Edilmesi

Çalışma işletim sistemi WindowsXP olan bilgisayarlarda gerçekleştirilmiştir. İki boyutlu çizimlerin oluşturulması ve revizyonların yapılması Autocad 2004'te gerçekleştirilmiştir. Dwg formatıyla çalışabilen ve wrl dosya formatı biçiminde

ihraç(export) edilebilen 3ds max 5 programı üç boyutlu modelin oluşturulması amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 4.1: 2 Boyutlu Çizimlerin AutoCad Programında Oluşturulması



Şekil 4.2: 3 Boyutlu Modelin 3ds max 5 Programında Oluşturulması ve VRML Formatına İhraç(export) Edilmesi

3ds Max programında 3 boyutlu model oluşturularak gerekli malzemeler ve imajlar atanmıştır. Kullanılan resim dosyaları üzerinde boyut ayarı yada görsel efektler oluşturmak için Adobe Photoshop7.0 ve AcdSee programları kullanılmıştır. ActiveWorlds, Criterion tarafından geliştirilmiş RWX(RenderWare) dosya formatı etrafında geliştirilmiştir. RWX, VRML gibi üç boyutlu modelleme dillerinin grafik ve dolaşım bakımından desteklediklerı 3 boyutlu modellerin taranmalarını sağlayan tarama motorlarından; Direct3d, OpenGL gibi biridir. RWX, tarayıcılık işlevini metin tabanlı bir dil kullanarak gerçekleştirmektedir. RWX formatında dosyaların oluşturulabilmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur:

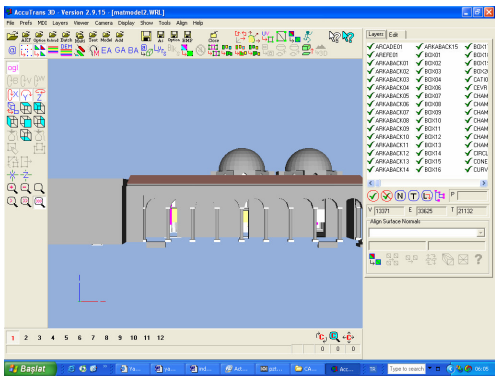
- RWX modelleyicileri kullanılarak grafiksel kullanıcı arayüzlerinde RWX modelleri oluşturulabilir. Örneğin: 3DI, 4DBuilder, AccuTrans 3D, ClayWorks, Modeler, SpringDance, TerraFormer , VENOM, Wings 3D gibi

- İhraç ediciler (Exporters) yani modelleme eklentileri yardımıyla belirli 3 boyutlu obje formatları RWX modelleri olarak kaydedilebilir. Örneğin: 3D Studio Max RWX Export Plug-Ins, Alias, wavefront Maya 2-3 RW3.1 DFF/BSP Export Plug-In, sPatch RWX Exporter gibi

- Yazı derleyicileri (text editor) kullanılarak objeler, geometrilerini ve materyal bilgilerini içeren, ASCII (American Standard Code for Information Interchange) formatlı metin dosyaları olarak kaydedilebilir. Örneğin: Microsoft Windows Notepad, WordPad, DOS Edit, UltraEdit etc. RWX metin dosyaları bu anlamda kendi formatını ve düzenini gerektirmektedir.

- Çeviriciler(Converters) yardımıyla 3 boyutlu obje formatları RWX modellerine çevrilebilir. Örneğin: 3D Object Converter, 3DS2RWX, DXF2RWX, AccuTrans, COB Dump, PolyTrans, RenderWare 3D Converter 2.0 gibi

3ds Max 5 programı herhangi bir modeli RWX formatına export etmeye olanak sağlamamaktadır. Bu nedenle 3ds max 5'te oluşturulan dosya önce WRML formatına ihraç (export) edilmiş daha sonra da bir RWX çeviricisi olan AccuTrans 3D yazılımı aracılığıyla RWX formatında kaydedilmiştir.

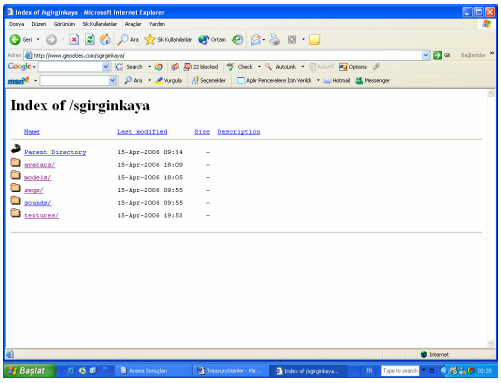


Şekil 4.3: VRML Formatındaki Modelin AccuTrans3d Yazılımıyla RWX(RenderwareScripting Language) Formatına Çevrilmesi

Oluşturulan modelin ActiveWorlds'e yüklenmesi amacıyla öncelikle ActiveWorlds Browser 3.6 ve 3D Homepage Creator[1] indirilmiştir. Çok kullanıcılı bir sanal ortam olan ActiveWorlds'e vatandaşlık kaydı yaptırılarak, 'treasury' adında sanal dünya, URL: http://www.activeworlds.com/3dhomepage/goto.php?treasury' adresinde

[1] ActiveWorlds
http://www.activeworlds.com/products/download.asp

oluşturulmuştur. www.geocities.com/sgirginkaya web sitesi oluşturularak, treasury için kişisel bir obje dizini (object path) düzenlenmiştir.



Şekil 4.4: www.geocities.com/sgirginkaya Sitesinde Oluşturulan Klasörler ve Index Sayfası

www.geocities.com/sgirginkaya'daki ana dizinin (parent directory)'nin altında oluşturulan models klasörüne; modelin ziplenmiş *.rwx dosyası, avatars klasörüne; seçilen avatarların ziplenmiş *.rwx dosyaları ve bu avatarları hareket modelleri (seqlerle) ilişkilendirmek amacıyla Notepad'de oluşturulan avatars.dat dosyasının ziplenmiş hali, seqs klasörüne; avatarların anime edilmiş davranış modellerinin ziplenmiş *.seq dosyaları, sesler (sounds) klasörüne; seçilen bazı ses efekt *. wav dosyaları, dokular (textures) klasörüne; kullanılacak doku ve imajların *.jpeg dosyaları yüklenmiştir.

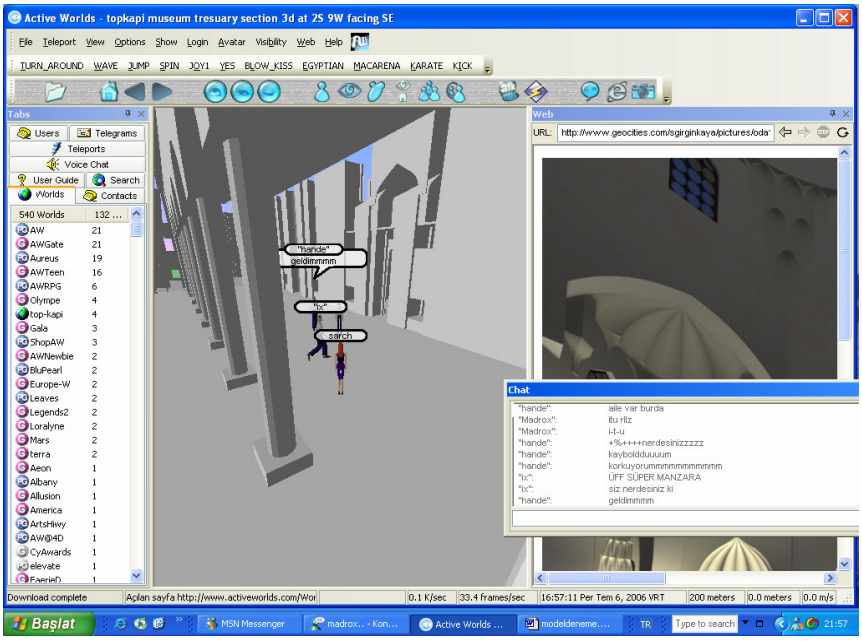
4.4. Deneklerin Seçimi

Toplam 8 adet denek, 3'ünün mutlak bir tasarım geçmişine sahip olması gözetilerek belirlenmiştir. Deneklerin ortalama yaşı 28 olup, bayan/bay oranı 3/5'tir. Deneklere İnternet erişimine sahip ve ActiveWorlds Browser'ının önceden yüklenmiş olduğu bilgisayarlar sağlanmıştır. Denekler gözlem sırasında tamamen özgür bırakılmalarına rağmen odada bulunan gözlemcinin varlığının bilincindedirler.

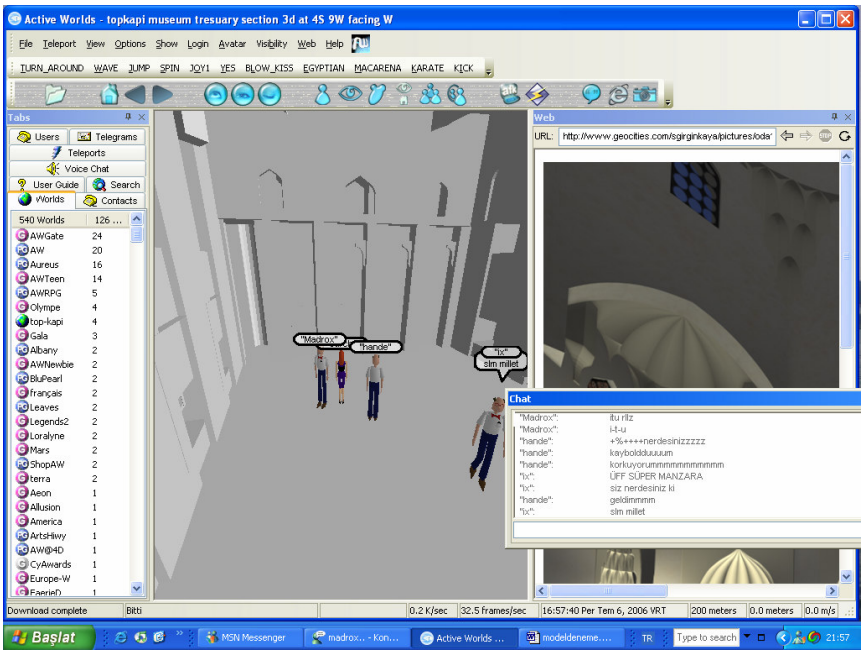
4.5. Gözleme Dayalı Yöntemlerle Sanal Mekandaki Algı Düzeylerinin ve Hareket Modellerinin Belirlenmesi

Denekler her biri 10'ar dakika ile sınırlandırılmış farklı 3 uygulamaya tabii tutulmuşlardır. Tüm uygulamalarda sanal ortamı istedikleri an terk etmelerinin mümkün olduğu belirtilmiştir.

- 1.Deneyde; deneklere ActiveWorlds'teki dolaşım biçimleri anlatılmaksızın 'treasury'de 10 dakika boyunca dolanmaları istenmiştir. Bu aşamada model sadece geometrik formlarda oluşmaktadır. Herhangi bir doku ya da imaj içermemektedir. Denek ortamda yalnızdır. Yerçekimi iptal edilmiştir ve uçmak türündeki fiziksel dünyada var olmayan davranış modellerine izin verilmiştir.

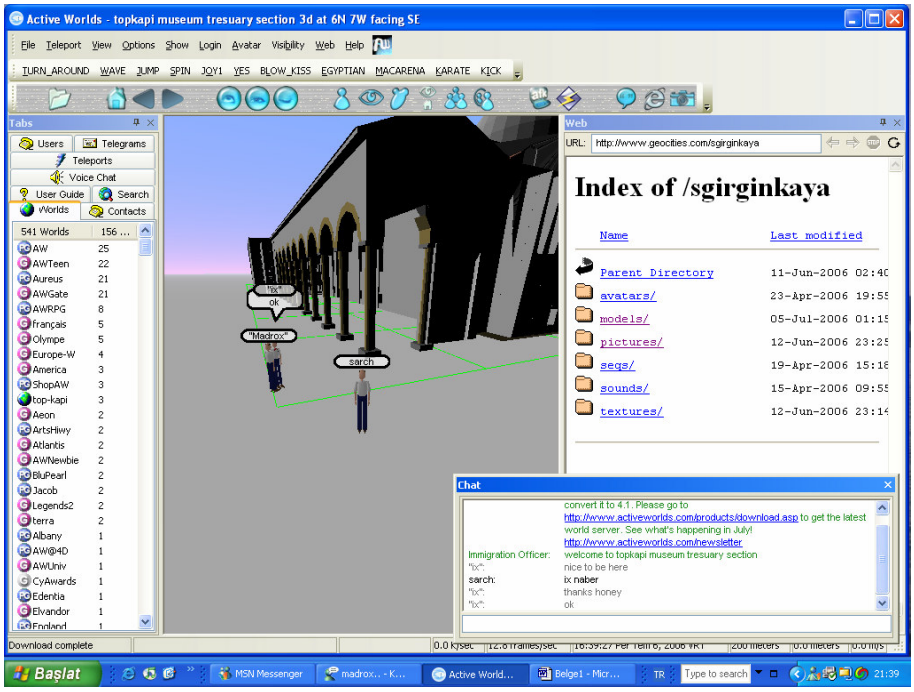


Şekil 4.5: 'treasury' Deney 1 Ekran Çıktısı 1

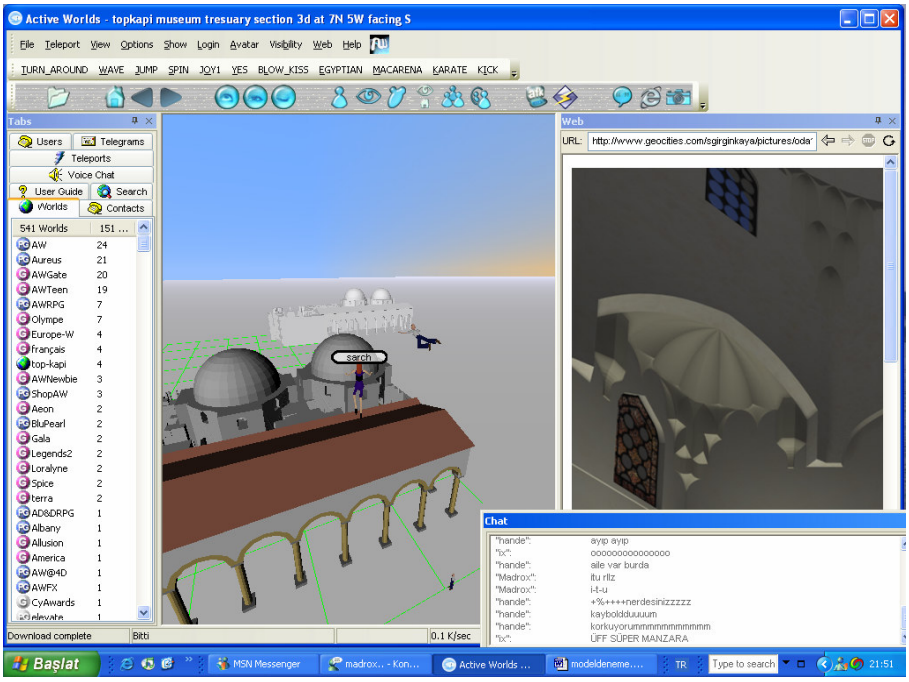


Şekil 4.6: 'treasury' Deney 1 Ekran Çıktısı 2

- 2.Deneyde; deneklerden doku ve imajların eklendiği modelde 10 dakikalık ziyaretlerini tekrarlamaları beklenmiştir. ActiveWorlds'teki dolaşım biçimleri anlatılmıştır. Ortam tek kullanıcılıdır. Yerçekimi iptal edilmiştir ve uçmak türündeki fiziksel dünyada var olmayan davranış modellerine izin verilmiştir.

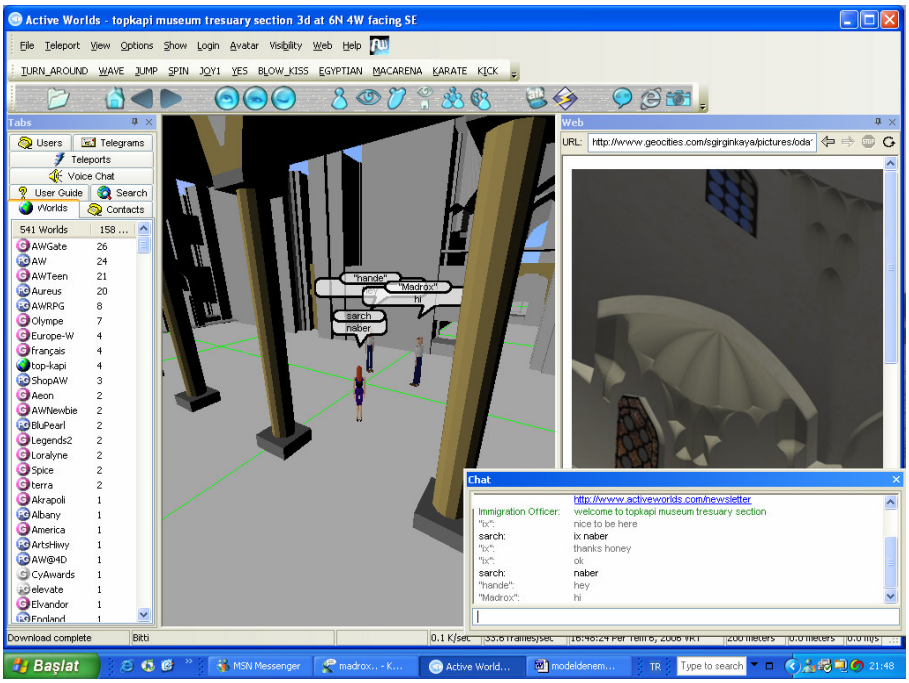


Şekil 4.7: 'treasury' Deney 2 Ekran Çıktısı 1

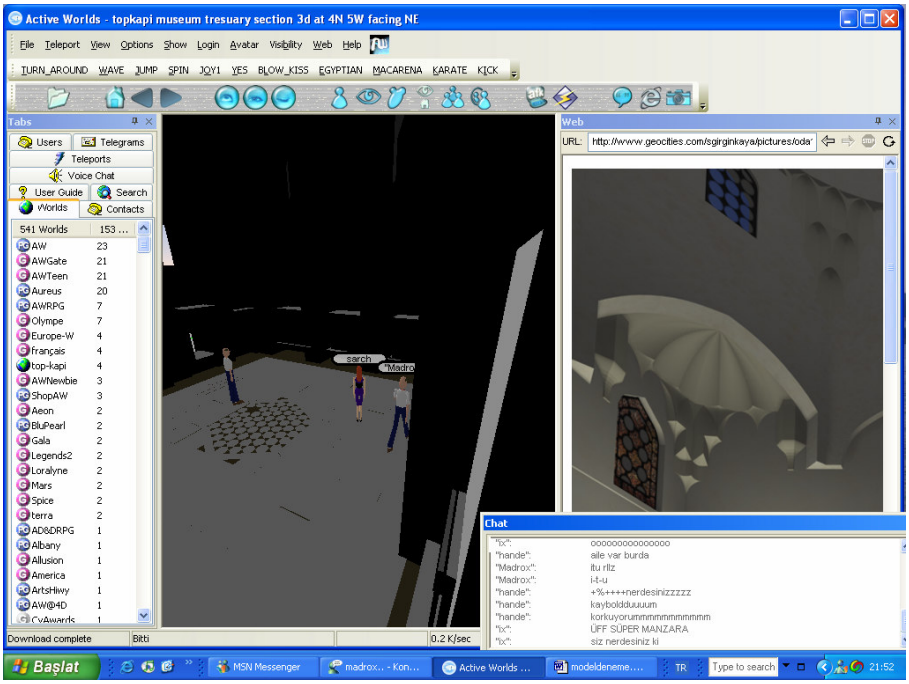


Şekil 4.8: 'treasury' Deney 2 Ekran Çıktısı 2

- 3.Deneyde; ‘treasury’ çok kullanıcı kılınmıştır. Ortama yerçekimi etkisi eklenmiştir, fiziksel dünyada var olmayan davranış modelleri kısıtlandırılmıştır. Gerçeğine olabildiğince yakın bir benzetim oluşturmak hedeflenmiştir. Deneklerden ‘treasury’de toplam 10 dakika geçirmeleri istenmiştir.



Şekil 4.8: ‘treasury’ Deney 3 Ekran Çıktısı 1



Şekil 4.9: ‘treasury’ Deney 3 Ekran Çıktısı 2

Bulgular:

İlk deneyde kullanıcılar zamanın çoğunu arayüzü tanımakla harcamışlar ve bu nedenle kontrolsüz ve amaçsız hareket modelleri sergilemişlerdir. Modele herhangi bir doku yada imajın eklenmemiş oluşu da ziyaretçilerin sanal ortamda gerçekleştirmeleri beklenen 'dolaşım' aktivitesini sıkıcı bulup, deneyi belirlenenden önce terk etmelerine neden olmuştur. Deneyin ilk dakikalarında yapı elemanlarına çarpmamak için gayret gösterdikleri gözlemlenen kullanıcılar, uçma dolaşım biçimini keşfedince modeli olabildiğince kuşbakışı seyretme eğiliminde bulunmuşlardır.

2. Deneyde deneklerin treasury'de gerçek bir müze mekanındaymış gibi gezindikleri ve müze ziyaretçi tipleri ile tanımlandırılabilecek tipte dolaşımlar sergiledikleri kaydedilmiştir. Objeleri inceleyen denekler bazıları hakkında önceden bilgi sahibi olduklarını veya beğenip beğenmediklerini belirten kişisel yorumlarda bulunmuşlardır. Deneye uzun vakit alan incelemelerle başlayan deneklerin, ortalama 6 dakika sonrasında yeterli bulduklarını söyleyip, 'treasury'i terk ettikleri kaydedilmiştir. Denekler uçmanın mümkün kılınması halinde ortamın daha keyifli olacağını belirtmişlerdir.

Ortamın çok kullanıcılı kılındığı son deneyde ise, kullanıcılarda olabildiğince çabuk etkileşim kurma eğilimi gözlemlenmiştir. Karşılarındaki avatarların asıl;gerçek dünya, kimliklerini sorarak ve kendi kimliklerini açıklayarak gerçekleşen bir tanışma sürecinin ardından, müzeyi beraberce gezmeye başlayan denekler yeni avatarlarla karşılaşınca, birbirlerinden ayrılmışlardır. Deney sürecinin çoğunluğu müze ziyaretinden ziyade avatarların karşılıklı yazışmaları(chat) ile geçmiştir.

'Treasury' deneyiminin üç aşaması, sanal benzetimin gerçekliği arttıkça kullanıcılar için çekici hale geldiğini göstermiştir. Bu nedenle:

- Sanal ortamın daha gerçekçi kılınması hedeflenmelidir. Amaçlanan gerçekçilik kurgunun fiziki dünya ile ilişkilendirilmesini değildir. Gerçekçilik, kullanıcının duyu sistemi ile algılayabileceği ortamın oluşturulmasına yöneliktir. Kullanıcı görebildiği, duyabildiği, konuşabildiği hatta dokunabildiği takdirde sanal ortamı deneyimlenmeye değer bulmaktadır.

- Fiziki dünya kuralları tanımlandığında, kullanıcılar sanal ortamda gerçek dünya hareket modelleri ile uyuşan dolaşım rotaları ve eğilimleri göstermektedir. Fakat sanal deneyimin gerçek dünya kuralları ile kısıtlandırılması onu kullanıcılar için sıkıcı kılmaktadır. Bu nedenle sanal ortam, mekan dizini araştırmaları haricinde, kendi elemanları, dili ve kuralları yada kuralsızlıkları ile kurgulanmalıdır.
- Çok kullanıcılı ortamda etkileşim kurma çabası sanal müze deneyimine; müze mekanı ve içersindeki objeleri algılama çabasına, baskın çıkmıştır. Bu bulgudan hareketle; çok kullanıcılılığın yani etkileşimin mümkün kılınmasının her sanal deneyim için faydalı olacağı öngörülemez. Sanal dünyaların hedefledikleri amaçlara ve kullanıcı kitlelerine ulaşabilmeleri için işlevlerine uygun olarak niteliklendirilmeleri ve gerektiğinde kısıtlandırılmaları gerekmektedir.

5. GERÇEK MEKANDA HAREKET MODELLERİNİN İNCELEMEK AMACIYLA YAPILAN ANALİZLER

5.1 Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi

Gerçek binadaki dolaşım modellerinin belirlenebilmesi amacıyla iki farklı analiz yöntemi önerilmektedir:

1-Gözleme dayalı yöntem: Topkapı Müzesi ziyaretçileri üzerinde çeşitli gözlemler ve anketler uygulanarak olası etkileşim biçimlerine dair gerçek dünya verileri toplanacaktır.
2-Analitik yöntem: Gözlem ve anket yoluyla toplanan verilerin yorumlanabilmesi için gerekli olan mekansal tanımlamalar ve hareket tahminleri, analitik yöntemler kullanılarak yapılacaktır. Bu bağlamda Michael Batty tarafından 2005'te CASA'da geliştirilen AJAX[1] ve Alasdair TURNER tarafından University College London'da geliştirilen DEPTHMAP[2] programları kullanılacaktır.

5.2 Deneklerin Seçimi

Gözlemlenen ve anket yoluyla sorgulanan toplam 10 denekten 4'ü deney amacıyla müzeye davet edilen kişilerdir. Geri kalan 6 kişi ise, Topkapı Sarayı'na turistik gezi amacıyla gelen turistler olup; bunlardan 2'si Türk, kalanları yabancıdır. Deneklerin ortalama yaşı 32 olup, bayan/bay oranı:3/2'tir. Deneklerden 3'ü tasarım geçmişine sahip oldukları göz önüne alınarak deneye katılımları istenmiştir. Ayrıca tesadüfi olarak mekanı gezmeye gelen bir yürüme engelli turist ve 1 anaokulu öğrencisi de,

[1] AJAX Yazılımı
http://www.casa.ucl.ac.uk/ajax/

[2] DepthmapYazılımı
http://www.casa.ucl.uk/ajax

farklı hareket modelleri sergileyebilecekleri düşünülerek, analize dahil edilmiştir. Deneklere gözlem sırasında gözlemcinin varlığını hissettirecek bir girişimde bulunulmamıştır.

5.3. Gözleme ve Analize Dayalı Yöntemlerle Gerçek Mekandaki Algı Düzeylerinin ve Hareket Modellerinin Belirlenmesi

Bu bölümde, gerçek binadaki dolaşım modellerinin belirlenebilmesi amacıyla gerçekleştirilen analizler anlatılmaktadır.

5.3.1. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde Gözlemsel Analizler ve Sonuçları

Hazine Bölümü'nü gezen 10 kişiye uygulanan anketler ışığında varılan bulgular aşağıda belirtilmiştir:

- Hazine bölümü, sergilenen objelerin estetik ve değer yönünden cazibesi nedeniyle, Topkapı içersinde en önemli bölümlerden biridir.

- Yoğunluk hafta sonları maksimum, hafta içi, havanın elverişsiz olduğu günler ve yemek saatleri boyunca az. Günlük ziyaretçi sayısı minimum 1000, maksimum 5000, ortalama 2000-3000 civarındadır.

- Ziyaretçiler dolaşımları hakkında izleyecekleri rotayı kapı önlerine yerleştirilmiş tabelalardan ya da rehberlerinden öğreniyorlar. Herhangi bir şekilde uyarı levhalarının görülemediği sağ yan revak girişinden Hazine'ye yaklaşan ziyaretçiler ise, genelde 4 nolu odaya yönleniyorlar. Burada yazılı olan 4 tabelasını görünce geri dönüp, oda 1'den ziyaretlerine başlıyorlar.

- 4 odanın her birinde sağdan sola işleyen bir genel dolaşım prosedürü mevcut. Bunu takip edenler çoğunlukta olmakla beraber, rotalarını kişisel ilgi alanları ya da kalabalıktan duydukları rahatsızlık nedeniyle farklı bir biçimde şekillendiren insanlar gözlemlenebilir.

- Gelen ziyaretçilerin büyük çoğunluğu grup halinde geliyor. Turlar ile ziyarete gelen ve çoğunluğu yabancılardan oluşan turistlerin yanı sıra, eğitim amacıyla mekana gelen öğrenciler bulunuyor. Henüz müze tipi mekanlardaki

dolaşım kuralları konusunda yeterince gelişmemiş öğrenciler, yarattıkları kalabalık ve gürültü ile çevredekilere rahatsızlık veriyor.

- Grup halinde gelen denekler bir süre sonra ayrılıp, bireysel olarak gezinmeyi tercih ediyorlar. Ancak zaman zaman bazı noktalarda fikir alışverişinde bulunmak amacıyla tekrar birleşiyorlar. Ziyaretleri arasındaki süre farkını, beklemek yoluyla gideriyorlar. Mekan değiştirirken birbirlerinden ayrılmaktan genelde kaçınıyorlar.

- Fiziksel engelli denekler, mekanın şartları dolaşımları için müsait olduğundan, bireysel hareket edebiliyorlar. Gerek ziyaretin biçimleri gerekse süreleri açısından fiziksel engelli deneklerin hareket eğilimleri diğerlerininkinden belirgin bir biçimde farklılaşmıyor.

- Objelerin duvara monte edilmiş sergi elemanlarında derinlik boyutunu göz ardı eden bir yaklaşımla birer tablo gibi sergilenmeleri, objelerin çevresindeki gezinti alanının dolayısıyla da kişisel alanın sınırlarını daraltıyor.

- Büyük objeler(tahtlar) ve diğerlerine nazaran daha 'değerli'(yüzlerce inci, yakut yada elmas içeren) oldukları düşünülen objeler daha fazla ilgi topluyor.

- Sesli kılavuzlar, ziyaretçinin ilgi odağını tanıttığı objelerle sınırlandırıyor. Birey tanıtılan objelerin en önemli parçalar olduğuna şartlandırılıyor. Değerlendirme kriterlerini, sesli kılavuzun tanıttığı objeler içersinden yapıyor.

- Sesli kılavuza sahip ziyaretçi, herhangi bir kılavuz kullanmayan ziyaretçilere oranla gerek objeler gerekse mimari hakkında çok daha fazla bilgi sahibi oluyor. Sesli kılavuzun mekanın mimarisi hakkında verdiği bilgiler, kapı önüne asılan bilgilendirici yazı tabelalarından çok daha etkin bir bilgilendirme sağlıyor.

- Objeler hakkındaki bilgileri içeren tabelalar, ne kadar dikkatli okunursa okunsun çoğunlukla hafızada objenin özelliği, içeriği ve dönemi hakkında herhangi bir bilgi bırakmıyor.Genelde akılda kalan kavramlar kolay olması şartıyla objelerin adları, ve özetle spesifik hikayeleri.

- Objelerin adları eski Türkçe olduğunda hatırlanmıyor örneğin rölik. Bu obje kendisini tanımlayan spesifik özellikleriyle hatırlanabiliyor:içinde kemik olan bileklik vs.

- Anketlerin uygulanması esnasında yabancı bir dil kullanıyor olmanın getirdiği dezavantajlardan biri de turistlerin gördükleri objeleri sadece jewellery adıyla tanımlayabilmesi. Sadece bir kişi 'cradle'(beşik) olarak spesifik bir isim verebildi.

- Bir sergi alanı olarak kullanılması nedeniyle mekanın mimarisi ikinci planda kalıyor. Bunun bir nedeni de varolan dokunun tarih içersinde korunamamış olması ve sonradan yapılan restorasyon çalışmalarında olabildiğince sade bir mimari dilin tercih edilmesi.

- Ziyaretçiler aydınlatmanın yetersiz olduğunu düşünüyor. Fakat bunun nedeni sergi alanının mimari tasarımında hedeflenen objeleri birinci plana almak düşüncesinden kaynaklanması muhtemel.

- İnsanlar müzeler hakkında bilgi edinmek için sanal ortamı(internet) kullanmıyor. Sadece yazılı kitapçık şeklindeki kılavuzlar, broşürler ve kitaplardan faydalanıyor. İnsanlar sadece herhangi bir tarihte gittikleri müzelerin son durumları hakkında bilgi edinebilmek amacıyla bu müzelerin kişisel sitelerine giriyor.

- Sergilenen objeler statik olduğundan, ziyaretçiler bir daha gelmeyi planlamıyorlar.

- Turistler içerde gördükleri objelerin tümünün resimlerini içeren bir kaynak istiyorlar. Sadece birkaç örnek içeren kaynaklardan tatminkar değiller. Arzu ettikleri kaynağı bir sanal doku yöresi değil, yazılı kitapçık yada broşür olarak tanımlıyorlar.

Gerçek ve sanal mekanda toplanan gözlem verileri karşılaştırıldığında 'treasury'nin sergileme işlevi bakımından gerçeğine oranla başarısız olduğu çıkarımlanabilir. Denekler geleneksel 2 boyutlu müze mekanlarının objeleri tanıtmada gösterdikleri performansın daha başarılı olduğunu belirtmiş ve 3 boyutlu ortamların kendilerini

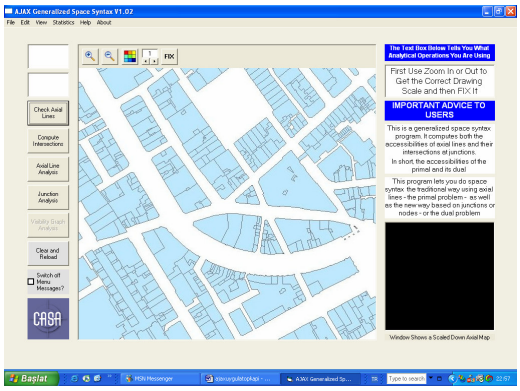
bilgilendirme konusunda daha efektif olabileceklerine inanmadıklarını belirmişlerdir.. Bu bulgular şimdiye kadar geliştirilen modellerin tümünün çeşitli nedenlerle 'gerçek' etkisini yaratmada yeterince etkin olamadığını göstermektedir. Bunun nedenleri:

- Yazılım ya da donanımın yetersizliği veya efektif kullanılamamaları olabilir. Örneğin masaüstü bilgisayarda deneyimlenen 3. boyut etkisi başa takılan görüntüleyici yada veri eldivenleri ile algılanandan çok farklıdır. Bu nedenle bireyi sanal gerçekliğe taşıyan araçların niteliklerinin deneyimi etkileyeceği unutulmamalıdır.

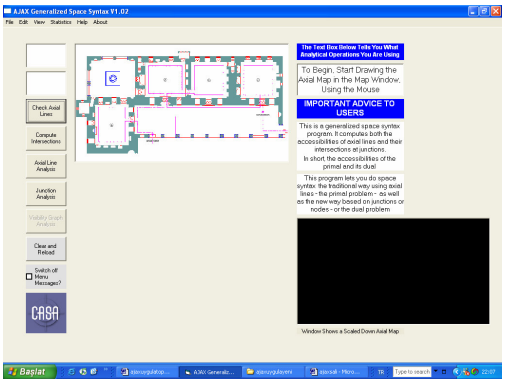
- İnsanların henüz sanal gerçeklik kavramı ile yeterince yakın olmamaları ve bu ortamdan ne tür deneyimler bekleyebileceklerinin farkına varamamaları olabilir. 3 boyutlu sanal ortamı deneyimlemiş kişi sayısının azlığı düşünülecek olursa, deneklerin neden sanal müzenin 2 boyut yerine 3 boyutlu olarak tasarlanması fikrine önyargılı yaklaştıkları anlaşılabilir. Sanal gerçeklik deneyimini henüz yaşamamış bireylerden bu konu hakkında öngörülerde bulunmalarını beklemek hatadır.

5.3.2. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde AJAX Uygulaması ve Sonuçları

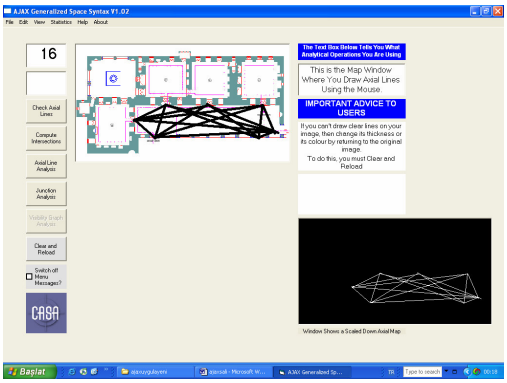
Bu bölümde, dolaşım modellerini belirlemek amacıyla Topkapı Hazine Dairesi'nin mekansal dizini analitik bir yaklaşımla incelenmektedir. Bu bağlamda kullanılan araç AJAX yazılımıdır.



Şekil 5.1: AJAX Programının Arayüzü

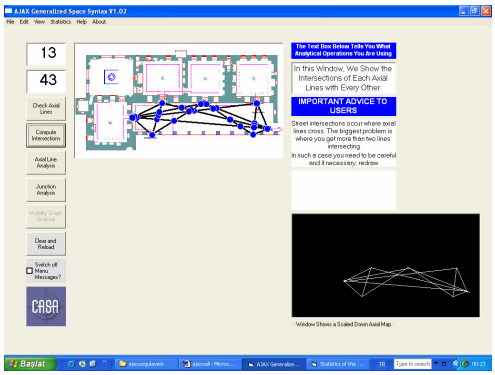


Şekil 5.2: AJAX'da Hazine Bölümü Planı Dosyası'nın Bitmap Formatında Açılması ve Arayüz Üzerine Sığdırılması



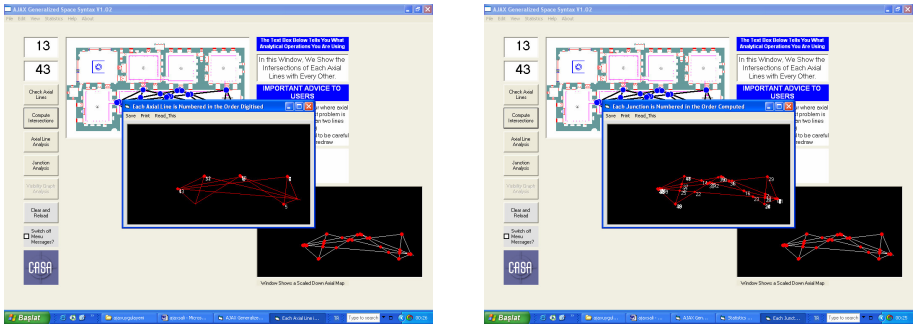
Şekil 5.3: Mekan İçersinden Geçen En Uzun ve Az Sayıdaki Eksensel Doğruların Çizilmesi

Analiz, Hazine Dairesi planı üzerinde rota seçim kararlarının verildiği konumlar ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Bunlar revaklı bölüme ulaşımı sağlayan biri sağ yan, diğerleri sağ ve sol ön girişler ile dört odacığın giriş kapıları olup toplam 7 tanedir. Analizde, dolaşım modellerinin bu noktaların birbirlerine olan görünürlüklerine dayalı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle revağı oluşturan kolonların görünürlük ilişkisini yok ettiği sol ön revak girişi ile 1 nolu oda arasındaki rota, sağ ön revak girişi ile 4 nolu oda arasındaki rota ve 2 ve 3 nolu odalar arasındaki kapı gözardı edilmiştir. AJAX arayüzünde eksensel doğrular elle çizildiğinden ve doğru çizim kalınlıkları kullanıcı tarafından değiştirilebildiğinden, programın hesapladığı eksensel doğru kesişim noktalarının koordinatları ve sayıları her uygulama için farklılaşmaktadır. Bu etkiler sınırlı ve yerel düzeyde kalmakta olup mekandaki genel dolaşım bulgularını etkileyecek derecede baskın değildir.

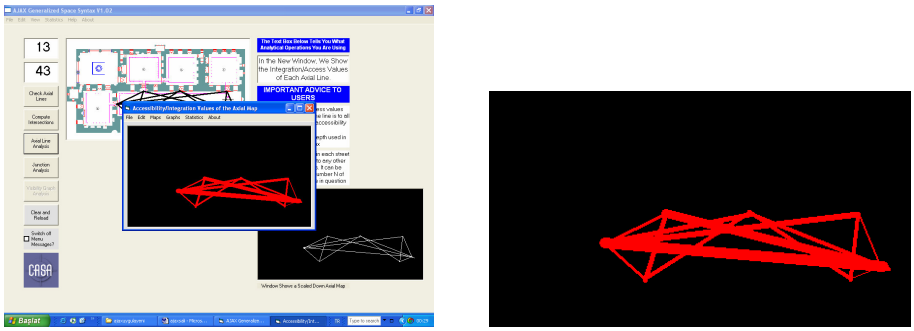


Şekil 5.4: AJAX'ın Eksensel Doğruları Kontrol Ederek Kesişimlerini İşaretlemesi

AJAX, kullanıcıya el ile (manuel) çizdirdiği eksensel doğruların koordinatlarını, kesişim noktalarının koordinatlarını ve kesişim noktası no'su, eksensel doğru no'su ile bunların ilişkililik değerlerinden ürettiği veri matrisini birer metin dosyası halinde sunmaktadır.



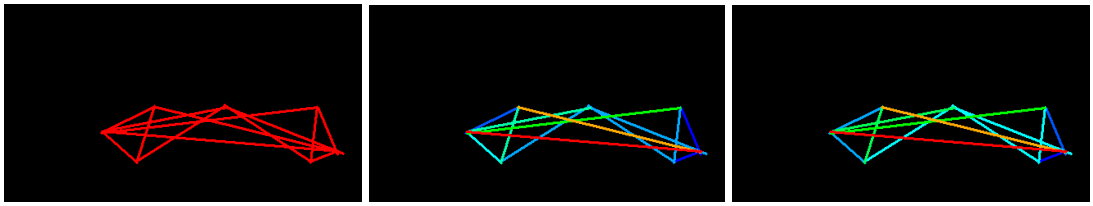
Şekil 5.5: Soldan Sağa: Çizim Sıralarına Göre Numaralandırılmış Eksensel Doğrular Haritası ve Hesaplanma Sıralarına Göre Numaralandırılmış Kesişimler Haritası



Şekil 5.6: AJAX'da Eksensel Doğru Analizi ve Eksensel Doğruların Ulaşılabilirliği/Bütünleşme Değerleri Haritası

AJAX, eksensel doğruların ulaşılabilirliğini/bütünleşme değerlerini metin dosyası halinde kaydedebilmektedir. Ayrıca global ulaşılabilirlik değerlerinin yanısıra. lokal

ulaşılabilirlik değerleri de hesaplanıp grafiklerde değişen mekan dizini renkleriyle gösterimlenebilmektedir.



Şekil 5.7: Eksensel Doğruların Ulaşılabilirliği-Yarıçap1/2/3-13Renkli

Buna göre Hazine Dairesi'nde eksensel doğrular; ulaşılabilirlik/bütünleşme değerlerine göre maksimumdan minimuma doğru sıralanırsa:

1) sağ yan revak girişi ile 4 nolu oda
2) sağ yan revak girişi ile 3 nolu oda
3) 4 nolu oda ile 1 ve 2 nolu odalar

   sol ön revak girişi ile 3 nolu oda
4) sağ yan revak girişi ile 2 nolu oda

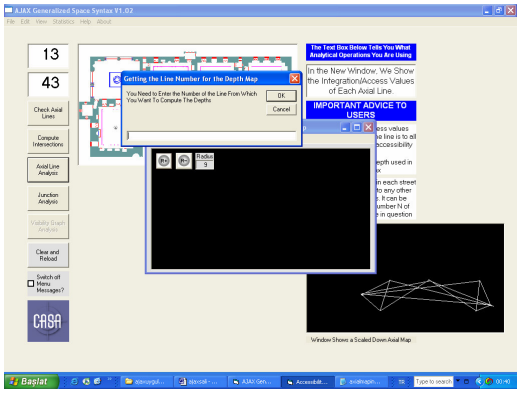
   sağ ön revak girişi ile 2 ve 1 nolu odalar

   sol ön revak girişi ile 2 nolu oda
5) sağ yan revak girişi ile 1 nolu oda

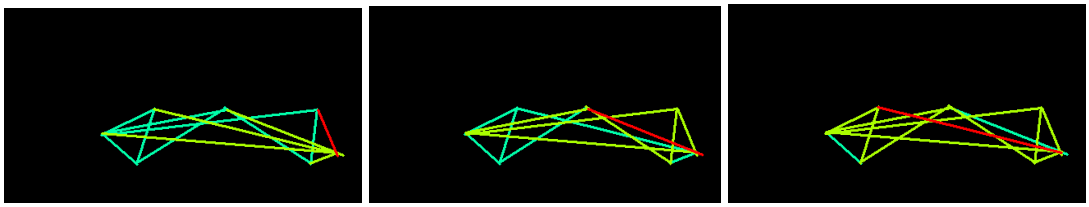
   sağ yan ile sağ ön revak girişleri

   4 nolu oda ile 3 nolu oda

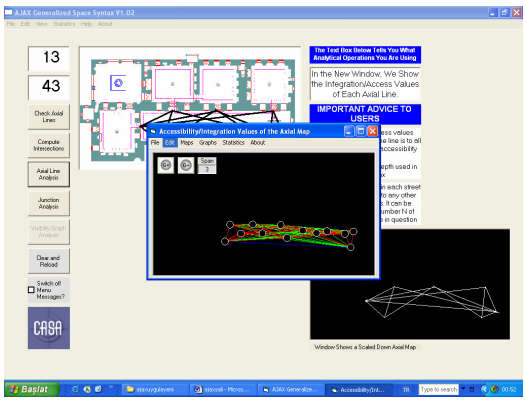
   sol ön revak girişi ile 4 nolu odadır.



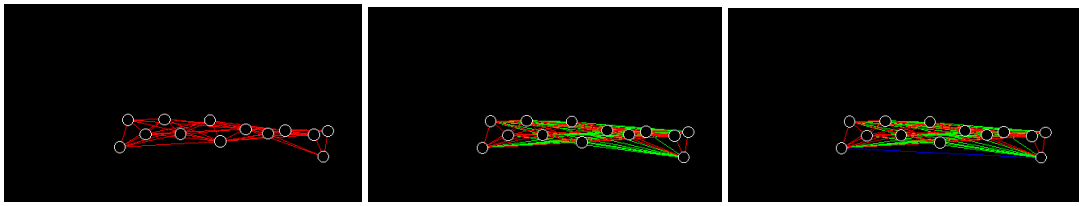
Şekil 5.8: Derinlik Haritasının Üretimi-Derinliğinin Hesaplanması İstenen Doğrunun Numarası Girilir.



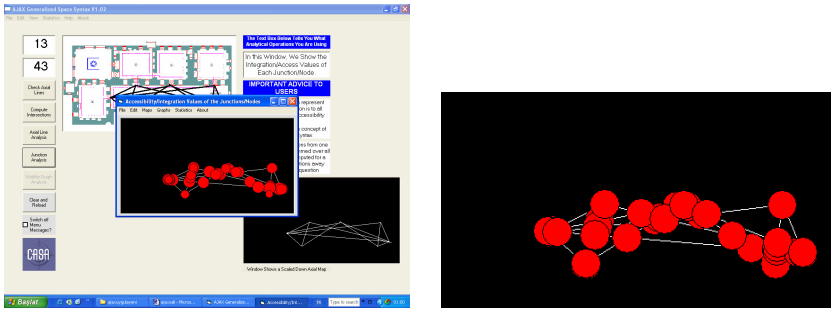
Şekil 5.9: Derinlik Haritaları-Doğru No:1/2/3'e Göre



Şekil 5.10: Eksensel Doğru Grafiği Üretimi-Mesafe derecelendirmesi yapılır.

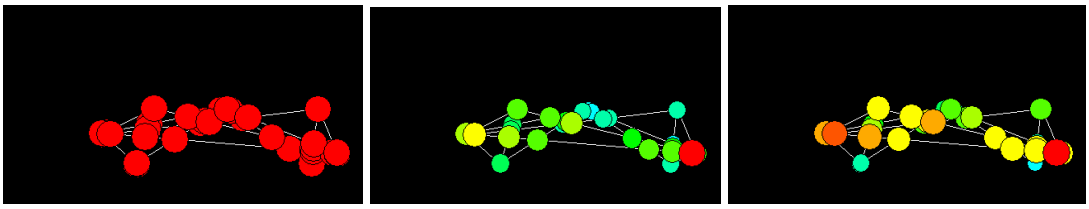


Şekil 5.11: Eksensel Doğru Grafikleri-Mesafe:1/2/3-13'e Göre



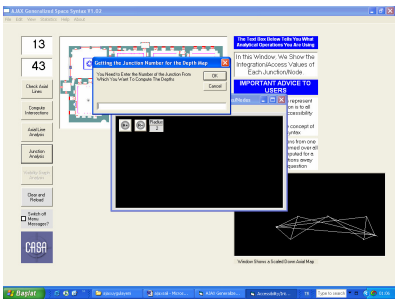
Şekil 5.12: AJAX'da Kesişimlerin Analizi ve Kesişimlerin Ulaşılabilirliği/Bütünleşme Değerleri Haritası

AJAX, kesişimlerin ulaşılabilirliğini/bütünleşme değerlerini metin dosyası halinde kaydedebilmektedir. Ayrıca global ulaşılabilirlik değerlerinin yanısıra. lokal ulaşılabilirlik değerleri de hesaplanıp grafiklerde değişen mekan dizini renkleriyle gösterimlenebilmektedir.



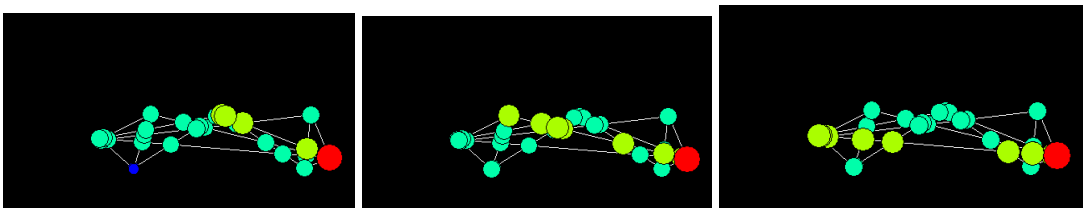
Şekil 5.13: Kesişimlerin Ulaşılabilirliği /Bütünleşme Değerleri Haritası Yarıçap 1/2/3'e göre

Buna göre Hazine Dairesi'nde kesişim noktaları; ulaşılabilirlik/bütünleşme değerlerine göre maksimum sağ yan revak ile 4 nolu oda girişlerinde, minimum sağ ve sol ön revak girişlerindedir. 1, 2 ve 3 nolu oda girişlerinin bütünleşme değerleri ortalama düzeydedir.



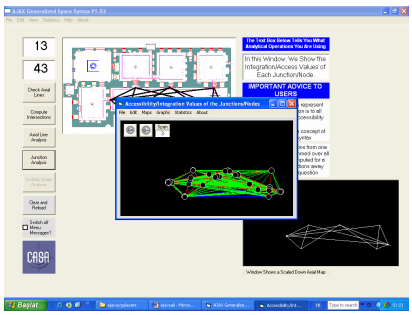
Şekil 5.14: Kesişimlerin Derinlik Haritasının Üretimi-Derinliğinin

Hesaplanması İstenen Kesişimin Numarası Girilir

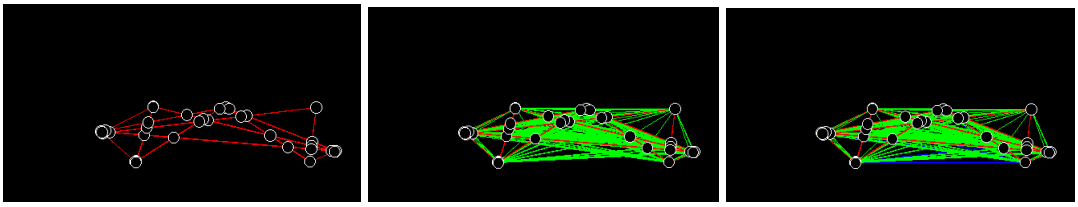


Şekil 5.15: Kesişim Derinlik Haritası -Kesişim No:1/2/3'e Göre

Kesişimlerin derinlik haritaları incelendiğinde sol ön ve sağ ön revak girişleri ile 1 nolu odanın zaman zaman maksimum derinlik değerine ulaştıkları dolayısıyla en az ulaşılır oldukları görülmektedir.



Şekil 5.16: Kesişim Grafiği Üretimi -Mesafe derecelendirmesi yapılır.



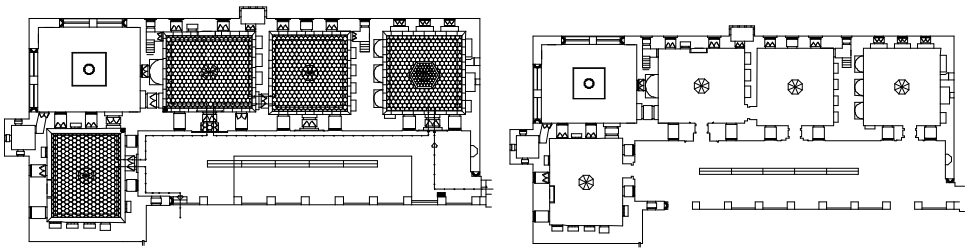
Şekil 5.17: Kesişim Derinlik Grafiği Mesafe:1/2/3-43'e Göre

AJAX'ın ürettiği haritalar incelendiğinde 4 nolu odanın ve sağ ön girişin en görünür alanlara sahip olduğu çıkarımlanabilir. Sağ ve sol ön girişler ile 1 nolu odanın bu anlamda daha yetersiz oldukları söylenebilir. Nitekim, bu durum mekanda şu anda uygulanan dolaşım prosedürü ile çelişmektedir. Revaklı bölüme daha çok sağ yan girişi kullanarak giren ziyaretçilerden, görüş alanının tamamen dışarısında kalan 1 nolu odaya girmeleri beklenmektedir. İçgüdüsel olarak 4 nolu odaya yönelen bireyler, çeşitli yazılı ve sözlü ikazlar ile ziyaretlerine 1 nolu odadan başlamaları gerektiği belirtildiğinde, 1 nolu odaya geri dönmektedirler.

5.3.3. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde Depthmap Uygulaması ve Sonuçları

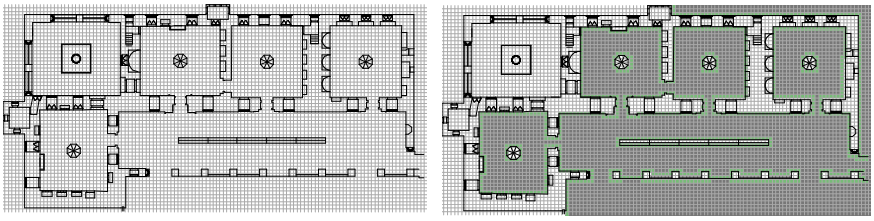
Bu bölümde, dolaşım modellerini belirlemek amacıyla Topkapı Hazine Dairesi'nin mekansal dizini analitik bir yaklaşımla incelenmektedir. Bu bağlamda kullanılan araç Depthmap yazılımıdır.

Depthmap 5.12 versiyonu, WindowsXP işletim sisteminde çalıştırılmıştır.



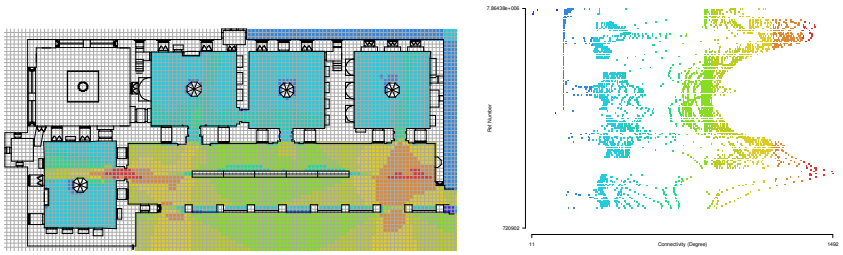
Şekil 5.18: Depthmap'e Topkapi Hazine Dairesinin Planı DXF Formatında Alınmış (import) ve Gereksiz Katmanlar (layer) Kapatılmıştır.

Analiz görünürlükten ziyade dolaşıma ve yaya akışına odaklanmayı hedeflemiştir bu nedenle mekanlar arasındaki geçişleri denetleyen kapılar sürekli açık farz edilmiştir. Ayrıca mobilyalar; banklar ve sedirler dolaşımı etkileyen unsurlar olarak analizde göz önüne alınmıştır.



Şekil 5.19: Plan Üzerinde Grid, Aralık Değeri Bir Bireyin Kaplayacağı Ortalama Alana Denk Gelen 50x50 cm Olacak Şekilde, Kurulmuştur.
Dolaşılabilir Alanlar Boyama Aracı (Fill Tool) İle Taranmıştır.

Görünürlük alan grafiği oluşturularak, plandaki her nokta görebildiği diğer noktalar ile ilişkilendirilmiş ve ilişkililik(connectivity) değerinin değişimleri sergilenmiştir.



Şekil 5.20: İlişkilik Değeri Değişim Haritası ve İlişkilik Değeri -Referans Numarası Dağılım Grafiği

İlişkililiğin(connectivity) aldığı değerler maksimumdan minimuma doğru:

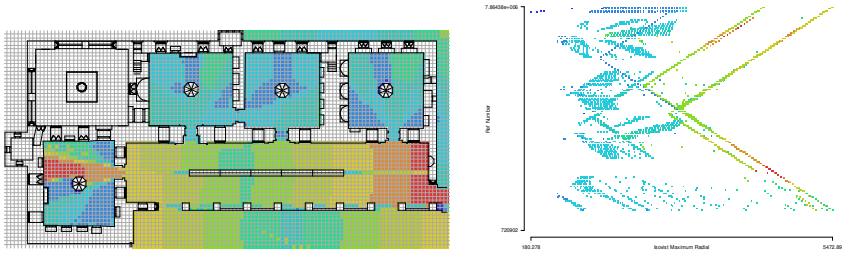
1) sağ ön giriş,1 nolu oda ve 4 nolu oda girişleri

2) sağ yan giriş, 3 nolu oda girişi ve 4 nolu odanın bir kısmı

3) revaklı bölümün ortası, 2 ve 3 nolu oda girişleri

4) 1,2,3 ve 4 nolu odalardır.

Eş görüş alanları (isovist) maksimum ışını ile her noktanın görebildiği en uzak noktasal konum değerinin değişimleri sergilenmiştir.



Şekil 5.21: Eş Görüş Alanları (isovist) Maksimum Işını Değişim Haritası ve Eş Görüş Alanları Maksimum Işını-Referans Numarası Dağılım Grafiği

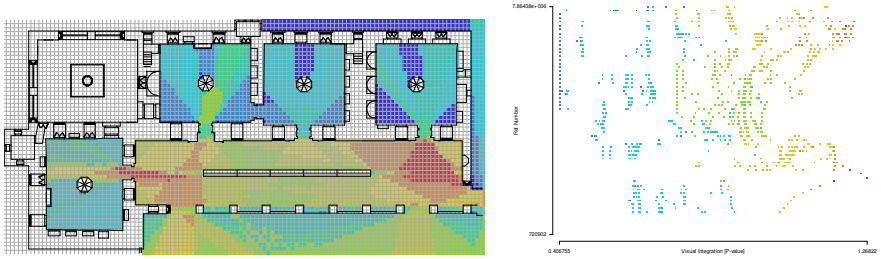
Eş görüş alanları (isovist) maksimum ışınının aldığı değerler maksimumdan minimuma doğru:

1) sağ yan giriş ve 4 nolu odanın bir kısmı

2) sağ ön giriş ve 4 nolu odanın bir kısmı

3) revaklı bölümün ortası

4) 1,2,3 ve 4 nolu odalardır.



Şekil 5.22: Görsel Bütünleşme Değişim Haritası ve
Görsel Bütünleşme-Referans Numarası Dağılım Grafiği

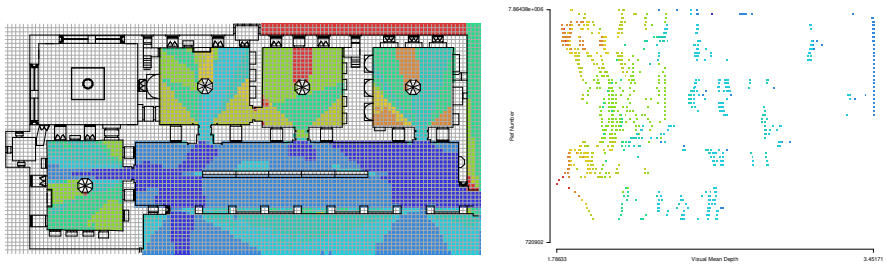
Görsel bütünleşme(visual integration) değerlerinin değişimi maksimumdan minimuma doğru:

1)1 nolu oda ve 4 nolu oda girişleri

2)Sol ön giriş ve 3 nolu oda girişi

2) 2 nolu oda girişi ve revağın orta bölümleri

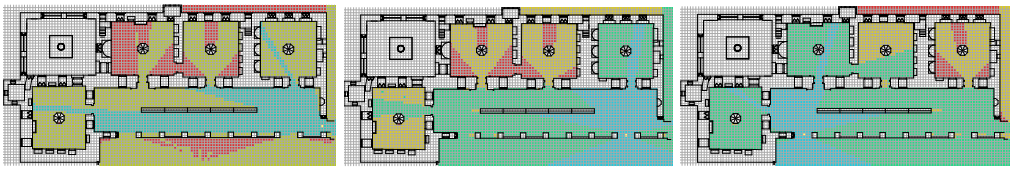
3)1,2,3 ve 4 nolu odalardır.



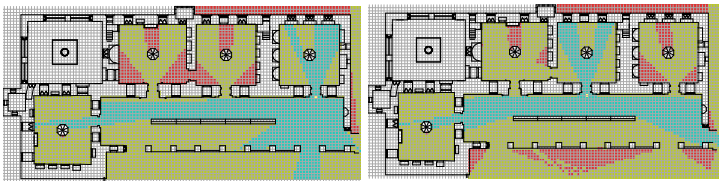
Şekil 5.23: Ortalama Görsel Derinlik(Visual Mean Depth) Değişimi Haritası ve
Ortalama Görsel Derinlik -Referans Numarası Dağılım Grafiği

Ortalama görsel derinlik(visual mean depth) değeri, görsel bütünleşme(visual integration) değerinin tam karşıtını belirtmektedir. Dolayısıyla en düşük derinliğe sahip alanlar, en yüksek bütünleşmeye sahiptirler.

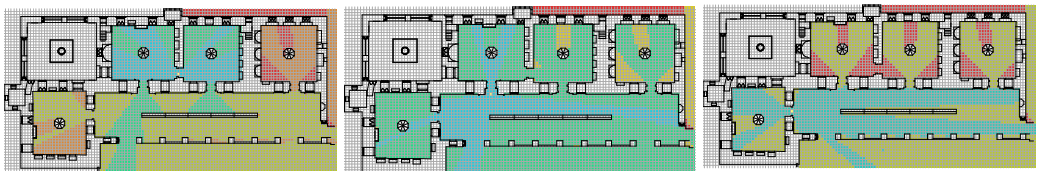
Adım derinliği(step depth); belirlenen noktadan plandaki herhangi başka bir noktaya gitmek için gerekli olan dönüş sayısıdır.



Şekil 5.24: Sağ Yan, Sağ Ön ve Sol Ön Girişlerde Hesaplanan Adım Derinliği (Step Depth)



Şekil 5.25: Oda 1 ve Oda 2'nin Girişinde Hesaplanan Adım Derinliği (Step Depth)



Şekil 5.26: Oda 2 İle Oda 3 Arasındaki Geçişte, Oda 3 ve Oda 4'ün Girişlerinde Hesaplanan Adım Derinliği (Step Depth)

Depthmap'in ürettiği haritalar incelendiğinde 4 nolu ve 1 nolu oda girişlerinin en yüksek ilişkililik, Eş görüş alanları (isovist)) maksimum ışını ve görsel bütünleşme değerlerine sahip oldukları görülmektedir. Bu iki mekanın sol ve sağda bulunan girişlerden hesaplanan adım derinlikleri değerleri de birbirine yakındır. Bu nedenle yapısal elemanların görünürlük ilişkilerini etkiledikleri göz ardı edilirse, bu iki odadan herhangi birinin ziyaret prosedürünün başlangıç yada baskın mekanı olarak kullanılması söz konusudur. Bu bulgudan hareketle şu anda1 nolu odanın ziyaret prosedürünün ilk etabı olarak işlev görmesi doğru bir karar gibi görünmekle beraber AJAX yazılımının sonuçları ve Depthmap uygulamasının görünürlük ilişkilerini göz önüne alacak biçimde tekrarlanması, 4 nolu odanın daha uygun bir seçim olacağını göstermektedir. Dikkati çeken bir başka noktada, müzenin en değerli parçası olan Kaşıkçı Elması'nın en yüksek ilişkililik, Eş görüş alanları (Eş görüş alanları (isovist) maksimum ışını ve görsel bütünleşme değerlerine sahip noktada sergilendiğinin bulunmasıdır. Yerleşim için olası tüm alternatiflere karşın özellikle bu konumu seçen mimarın, bilinçli bir yaklaşımda bulunduğu sezilmektedir. Projenin mimarı, muhtemelen literatüründe mekan dizini terimi bulunmamasına rağmen, eğitimi ve mesleki birikimleri sonucunda oluşturduğu anlayışla aslında mekan dizini prensipleri ile bağdaşan bir tasarıma imza atmıştır.

6. BULGULAR ve TARTIŞMA

Öncelikle çalışmanın genel amacı, bugüne kadar geliştirilmiş modellerden farklı olarak gerçek ve sanal mekan kavramlarının karşılaştırılmasının kullanıcı davranışı modelleri üzerinden yapılmasını önermektir. Bugüne dek yapılmış benzer çalışmalarda mekan, içersindeki bireylerin sahip olduğu hareket eğilimleri göz ardı edilerek, yapısal elemanları üzerinden analiz edilmeye çalışılmıştır. Önerilen modelde ise, sanal mekanın kullanıcılara deneyimlendirilmesi sonucunda elde edilen mekan kullanım verileri, hem gerçek dünyada gözlemlenen hem de mekanın yapısal konfigürasyonunun gerektirdiği dolaşım modelleri ile karşılaştırılmıştır. Bu sayede sanal mekanın gerçeği ile ne ölçüde benzer deneyimlenebildiği okunmuştur.

Tez kapsamında çok kullanıcılı sanal bir dünya, uygulamalı bir model olarak önerilmiştir. Bu bağlamda geliştirilen 'treasury' dünyasının bugüne kadar yapılmış mekan dizini araştırmalarında geliştirilmiş olan diğer modellerden farklılıkları kısaca şunlardır:

'treasury'de 3 boyutlu benzetim çok kullanıcılıdır. Bu nitelik çerçevesinde kullanıcı sanal mekan içersinde dolaşırken, tıpkı gerçeğinde olduğu gibi, diğerleriyle etkileşime girebilmektedir. Dolayısıyla kullanıcının mekanda sergilediği dolaşım modelinin belirmesinde mekanın mimari elemanlarının yanısıra diğerlerinin varlığı ve hareketleri de rol almaktadır.

Modelin kurgusu içerdiği mekan; kimliği, ölçeği, yapısal, görsel ve işitsel elemanları, kullanıcıları ise sayı, kimlik ve kişisel geçmiş ve birikim bakımından değişime açık esnek bir yapıya sahiptir. Bu kurgu çerçevesinde farklı birçok mekan, içersinde sergilenen dolaşım modelleri açısından analiz edilebilir. Bir gerçek dünya binasının sanal bir benzetimi ya da tamamıyla hayal ürünü olan sanal bir yapı çevresi olabilir ve bu mekanların, farklı sayıda, kimlikte ve nitelikteki insanlara deneyimlendirilmesiyle, hangi dolaşım modellerine sahne oldukları dolayısıyla nasıl işlev gördükleri anlaşılabilir.

6.1. Gerçek Mekanda ve Sanal Modelde Yapılan Analizler Sonucu Elde Edilen Farklı İki Bulgu Kümesinin Karşılaştırılması

Mimarlık disiplini, kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verecek formları yaratmak ve bunları en uygun ilişkileri sağlayacak şekilde düzenlemeyi hedeflemektedir. Bu anlayış çerçevesinde oluşturulmuş mekanlar, sahip oldukları formlar ve bunların konfigürasyonları ile kullanıcıların dolaşım modellerini belirlemektedir. Bu noktadan hareketle tezde, Topkapı Hazine Dairesi'nde, yapısal özellikler nedeniyle belirebilecek olası tüm dolaşım modelleri mekan dizini analizi yöntemleri ile okunmaya çalışılmıştır.

Gerçek mekanda yapılan analitik analizler, gözlem yoluyla toplanan gerçek mekan kullanım modellerini destekleyen bulgular sağlamıştır. Hazine Dairesi'ni oluşturan mekanlar arasında görünürlük ve mekansal dizin ilişkilerine göre saptanan hiyerarşinin, ziyaretçilerin dolaşım rotalarına yansıdığı görülmüştür.

Tez çerçevesinde kurgulanan sanal dünyada kullanıcıların, gerçek dünyadaki dolaşım modellerini bu ortama taşıma eğiliminde oldukları ortaya çıkmıştır. Treasury'nin analizinin gözlemsel yöntemlerle sınırlandırılmasının nedeni, şu ana kadar 3 boyutlu sanal ortam bilgilerini analiz edebilmek için geliştirilmiş olan tek analitik aracın;

VU-Flow (Visualisation of User's Flow)'un henüz laboratuar ortamı dışında kullanılabilecek bir versiyonunun bulunmamasından kaynaklanmıştır. Yapılan tüm akademik yazışmalara rağmen VU_Flow'un geliştiricileri; Luca Chittaro ve Lucio Ieronutti, yazılımın halen gelişiminin ilk aşamalarında olduğunu belirtmişlerdir. Gözlemler esnasında somut sayısal veriler kümesi sağlanamamış olsa da, sanal ortam deneyimi sonrasında kullanıcılara uygulanan anketler, mimarlık ve etkileşim kavramlarının gerçekte olduğu gibi sanal ortamda da deneyimlenebildiğini göstermiştir. Gerçek ve sanalın algılanma ve deneyimlenme biçimleri ve seviyeleri farklı olmakla beraber, 'treasury'nin Topkapı Hazine Dairesi'ne dolaşım modelleri bakımından benzerlikler taşıdığı açıkça gözlemlenmiştir.

6.2. Gerçek Mekanın Sanal Ortamda Temsilinde Kullanıcılara Sağlayabileceği Üstünlüklerin Tartışılması

Tez kapsamında gerçekleştirilen gerçek bir mekanın sanal bir benzetiminin oluşturulması, günümüzde mimari projelerin tasarım ve sunum aşamalarında kullanılan tekniktir. Bu teknik sayesinde mimarlar inşaa edilmeden önce tasarladıkları mekanları; form, düzen ve fonksiyon gibi farklı açılardan değerlendirme olanağına sahiptir. Gelişen bilgisayar donanımları ve yazılımlarıyla mekanlar, 3 boyuttlu sanal gerçeklikler olarak varolabilmektedir. Sanal gerçeklikte görülebilen, duyulabilen hatta dokunulabilen mekanlar yaratılabilmektedir. Gerçeğin zaman ve mesafe kavramının varolmadığı sanal ortamda neredeyse birebir klonlanabilmesi, mekanın erişilebilirlik problemini ortadan kaldırmaktadır. Mekan bu bağlamda daha geniş kitlelere, limitsiz süreler boyu ve alternatif fonksiyonlarla hizmet edebilmektedir.Örneğin: Sanal kütüphaneler, sanal üniversiteler, sanal müzeler vs. Sanal ortam çeşitli nedenlerden ötürü gerçekte varolamayan mekanlara da evsahipliği yapabilmektedir. Bu mekanlar fizik kanunlarını hiçe sayan bir yaklaşımla, bireyi yeni algılama biçimleri, deneyimler ve hislerle yüzleştirirler. Fizik kanunlarının ötesine geçen birey, sanalın gerçekte varolup olamayacağını sorgular. Yeniye duyulan ihtiyaç onun tasarlanmasını ve üretimini gerektirir. Bu noktaya devreye giren araştırmacılar ve tasarımcılar, sanalı gerçekte var etmeye çalışırlar. Gerçek ve sanal arasındaki bu süreç sonunda sanal orada kalmaya mahkum olabilir, gerçeğe dönüşebilir yada yepyeni buluşlar için ilham kaynağı olabilir.

6.3. İleriye Dönük Öneriler

Modelin uygulanması aşamasında belirtildiği gibi önerilen çok kullanıcılı sanal gerçeklik modelinin kurgusu içerdiği mekan; kimliği, ölçeği, yapısal, görsel ve işitsel elemanları, kullanıcıları ise sayı, kimlik ve kişisel geçmiş ve birikim bakımından değiştirilerek farklı analizlerde kullanılabilir. İleriye dönük öneriler kapsamında bu saptamadan yola çıkılarak gelecekteki sanal mimari modellerinde mimari elemanların yanısıra insan faktörünün göz önüne alınması gerektiği ve milli değerlerin tanıtımlarının daha iyi yapılabilmesi amacıyla 3 boyutlu ve çok kullanıcılı sanal ortamlardan yararlanılabileceği tartışılmaktadır.

6.3.1. Sanal Mimarinin Gelişiminde Mimari Elemanların Yanısıra İnsan Faktörünün Göz Önüne Alınması

Tezde uygulanan analizlerde toplu dolaşım modellerinin yanısıra, bireysel ölçekte de saptamalar yapılması ihtiyacı hissedilmiştir. Çünkü toplu dolaşım modelleri özünde küçük ölçekli dolaşım modellerinin toplamıdır. Küçük ölçekli dolaşım modelleri, farklı fiziki ve düşünsel yapıdaki bireyler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu bireyler dolaşım rotalarını belirlerken kişisel karar mekanizmalarını kullanmaktadırlar. Kişisel karar mekanizması bireyin yaş, cinsiyet, milliyet, sosyal statü, kültür ve deneyim gibi nitelikleri doğrultusunda şekillenmektedir. Karar mekanizmasının kişiye özel oluşu, kullanıcıların her birinin farklı birer dolaşım modeli sergileyeceği izlenimini uyandırmaktadır. Buna rağmen insanoğlu iradesini kullanmakta toplu yaşam bilincini kazandığı dönemden itibaren sonsuz özgürlüğe sahip değildir. Toplumun ve toplumun içinde yaşadığı mekanların kuralları vardır. Bireyler mekan kullanımında diğerlerinin varlığını gözetmek durumundadırlar. Diğerlerinin varlığı, bireyi ister istemez etkileşime sokmaktadır. Bireyin diğerleriyle girdiği etkileşimin düzeyleri, duruma, mekana ve insanlar arasındaki ilişkinin türlerine göre, farklılaşmaktadır. Tezin etkileşimi ele alış biçimi, küçük ölçekli davranış modelini gerçekleştiren bireye aldığı kararlarda diğerlerinin herhangi bir etkisi olup olmadığını sormaktır. Yapılan anketler sonucunda gerçek ve sanal ortamların her ikisinde de bireyler rotalarını diğerlerinin dolaşımlarını gözeterek belirlediklerini ifade etmişlerdir. Gözlemlenen gerçek ve sanal kimliklerde bireysel mekanı koruma içgüdüsü açıkça görülmüştür. Ayrıca bireyler önceden tanıdıkları ya da ortamda yeni tanıştıkları kişilerle çeşitli diyaloglara girmekte, resmi veya gayri resmi ilişki türleri geliştirmekte ve ortak aktiviteler gerçekleştirmektedirler. Günümüzde asosyalleşen metropol insanının alternatif ilişki tiplerini geliştirmek amacıyla katıldıkları sayısız çok kullanıcılı sanal doku yöresi mevcuttur. Bu saptamadan hareketle etkileşim biçimlerinin mekanın tasarımını etkileyebilecek derecede önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Bugüne kadar sanal mimari örneklerinde gözardı edilmiş olan insan faktörünün sanal mekan içersindeki yeri ve önemi sorgulanmaya başlanmalıdır. İnsan gerçek mekan için ne kadar vazgeçilmez ise sanal mekan için de aynı önemde olmalıdır.

6.3.2. Milli Değerlerin Tanıtımlarının Daha İyi Yapılabilmesi Amacıyla 3 Boyutlu ve Çok Kullanıcılı Sanal Ortamlardan Yararlanılması

Bölüm 3'te incelenmiş olan Topkapı Müzesi hakkında sanal doku yöresinde bulunan başlıca iki bilgi kaynağı gerek içerikleri gerekse sunum yöntemleri bakımından tartışmaya açık bulunmuştur.

Tüm dünyanın ilgisini çeken ve TC'nin başlıca milli kültürel hazinelerinden biri olan Topkapı Sarayı için bu tanıtımların yeterli olup olmadığı sorusu gündeme gelmiştir. Neden akademik ve mimari çevrelerde defalarca 3 boyutlu ayrıntılı modelleri üretilmiş olan Topkapı Sarayı'nın erişimlenebilir sanal doku yöreleri 2 boyutla sınırlandırılmıştır? Topkapı 3 boyutlu sanal bir gerçeklik olarak sunulamaz mı? Topkapı'nın sanal gerçekliği, içersinde her milletten insanın birbiriyle, mekanla ve objelerle etkileşimde bulunabileceği çok kullanıcılı bir ortam olarak kurgulanamaz mı?

Tez kapsamında Topkapı Sarayı'nda yapılan anketler turistlerin daha ayrıntılı bilgi içeren kaynaklar istediklerini açığa çıkarmıştır. Fakat arzu edilen kaynaklar sanal doku siteleri değil, yazılı kitapçıklardır. Anket bulgularından bir diğeri de insanların müzelere gitmeden önce açılış, kapanış saati, ücreti ya da tarihi ve içeriği hakkında bilgi edinmek için İnternet'ten faydalanmadıklarıdır. Ziyaretçilerden, mimar olanlar haricinde hiçbiri, şu ana kadar herhangi bir gerçek binanın sanal benzetimini deneyimlememişlerdir. İnternet'i neredeyse her gün kullanan insanlar aslında sanal ortamın kendilerine ne tür alternatifler sunabileceğinin bilincinde değildirler. Mimarlar yaptıkları çalışmaların daha geniş kitlelere hitap etmesini beklerken kendi aralarında tartıştıkları konuları toplumun gündemine yansıtmalıdırlar. Değişen mekan kavramı toplum bilincine yerleşmediği sürece oluşturulacak çok kullanıcılı 3 boyutlu sanal doku yöreleri sadece kuramsal birer örnek olmaya mahkum kalacaktır.

KAYNAKLAR

Alejandro A., 2003, Heidegger and the Issue of Space. Thinking on Exilic Grounds, *Pennsylvania State University Press, 2003*

Antoniades, A., C., 1992. Architecture&Allied Design: An Environmental Design Perspective. *Kendall/Hunt Publishing, Iowa*

Arthur, P.; R. Passini, 1992, Wayfinding: People, Signs and Architecture. *New York, McGraw-Hill Publishing Company.*

Batty, M., 2001, Exploring Isovist Fields, *Environment and Planning B. Volume 28:123-150*

Benedikt, M. L., 1979, To take Hold of Space:Isovist and Isovist Fields. *Environment and Planning B. volume 6:47-65*

Bermudez, J.; King, K., 1995 'Architecture in Digital Space http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/cyber2.htm(Erişim tarihi:10.09.2005)

Conroy, R., 2001**,** Virtual Navigation in Immersive Virtual Environments

http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/rdalton/thesis.htm

(Erişim tarihi:12.04.2005)

Çotton, B.; Oliver R., 1997, Siberuzay Sözlüğü: Multimedia'dan Sanal Gerçekliğe, *Çev: Arıkan Ö., Çenderoğlu Ö., Yapı Kredi, İstanbul*

Darken, R. P.; T. Allard, et al., 1999, "Spatial Orientation and Wayfinding in Large-Scale Virtual Spaces II." *Presence 8(6): iii-vi.*

Darken, R. P.; Sibert J. L., 1993, A Toolset for Navigation in Virtual Environments. *ACM Symposium on User Interface Software &Technology '93, Atlanta, GA, ACM.*

De Kerckhove, D., 2001, The Architecture of Intelligence, *Birkhauser, Basel*

Do, E.; Gross, D., 1997 Tools for Visual and Spatial Analysis of CAD Models http://depts.washington.edu/dmgftp/publications/pdfs/caadfutures97-1.pdf
(Erişim tarihi: 09.01.2005)

Downs, R. M. ;D. Stea, 1973, Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior, *Chicago, Aldine Publishing Company.*

Doxa, M., 2001, Morphologies of Co-Presence in Interior Public Space in Places of Performance, A Working Session on 3-D City Modeling, *Proceedings 3rd International Space Syntax Symposium, Atlanta 2001*
http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/3sss/papers_pdf/16_doxa.pdf
(Erişim tarihi: 23.05.2005)

Golledge, R. G., 1995. "Path Selection and RoutePreference in Human Navigation - A Progress Report." *Lecture Notes in Computer Science 988:207-222.*

Hanson, J.; 1994, Deconstrucying Architect's House, *Environment and Planning B, Volume 21*

Heim, M., 1998, Virtual Realism, *Oxford University Press, Inc., NewYork*

Hillier, B.; Hanson, J., 1984, The Social Logic of Space, *Cambridge University Pres, Cambridge*

Hillier, B., 1996, Space is the Machine, *Cambridge University Pres, Cambridge*

Ieronutti, L.; Ranon, R.; Chittaro, L., 2001, A Visual Tool For Tracing User's Behavior In Virtual Environments

hcilab.uniud.it/publications/ 2004-09/TracingUsersBehavior_AVI2004.pdf (Erişim tarihi: 03.11.2005)

2001, High-Level Visualisation Of User's Navigation In Virtual Environments

hcilab.uniud.it/publications/2005-03/VisualizationUsersNavigation_INTERACT05.pdf – (Erişim tarihi:11.01.2006)

Ittelson, W., H., 1960, Visual Space Perception. *NewYork:Springer*

Jeffcoate, J., 1995, Multimedia in Practice, *RedwoodsBooks, Townbridge, Wiltshire*

Jeffrey, J., 1997, Personal Space in a Virtual Community

http://portal.acm.org/citation.cfm?id=286814&dl=ACM&coll=GUIDE (Erişim tarihi:05.02.2006)

Lang, J., 1987, Creating Architectural Theory: The Role of Behavioural Sciences in Environmental Design, *Van Nostrand Reinhold, NY.*

Lefebvre, H., 1991, The Production of Space, *T.Donald Nicholson-Smith, Blackwell Oxford*

McReynolds, S., Reid, A., 2005, Bilişim Tenolojilerinin Temelleri I, *çev. Yavuz, A. Ç., Karataş, H., Önder, M., Sistem Yayıncılık, İstanbul*

Mieczyslaw, B., 2002, 3d Models, *Associate AIA*

Muir, E., O'Neill, R., 1995., 'Architecture of Digital Space' http://www.arch.columbia.edu/DDL/research/ddl.human.html (Erişim tarihi:04.12.2004)

Moore, G., 1976, The Development of Environmenteal Knowing: An Overview of An Interactional-Constructivist Theory and Some Data on Within Individual Development Variations, Canter, D. Ve Lee, T., *Psychology and The Built Environment, Architectural Pres, London, pg. 184-194*

Negroponte, N., 1995, Being Digital, *Knopf, NewYork.*

Neisser, U., 1977, Cognition and Reality, *Freeman, San Francisco*

Norman, D., 1988, The Design of Everday Things. *New York, Doubleday.*

Opperman, R., Specht M., 2000, Context-sensitive Nomadic Exhibition Guide, *Proc. Ubicomp'02, Springer Verlag, Berlin, 127-142.*

Passini, R., 1992, Wayfinding in Architecture, *London, Van Nostrand Reinhold, NY.*

Penn, A., et al, 1997, Intelligent Architecture: New Tools for the three dimensional analysis of Space and Built Form, *Space Syntax 1st International Symposium vol.II 30.1-30.19, Space Syntax Laboratory, UCL*

Peponis, J. et al, 1997, On the Description of Shape and Spatial Configuration Inside Buildings: Convex Partitions and Their Local Properties, *Environment and Planning B 24:761-781*

Peponis, J.; Zimring C., et al. (1990). "Finding the building in wayfinding." *Environment and Behaviour 22(5): 555-590.*

Pimantel, K.; Teixeira, K., 1995, Virtual Reality, Through the New Looking Glass, *McGraw-Hill, Inc., USA*

Raubal, M.; Egenhofer, M. J., 1997, "Structuring Space with Image Schemata: Wayfinding in Airports as a Case Study – Spatial Information Theory - A Theoretical Basis for GIS, *International Conference COSIT '97." LectureNotes in Computer Science 1329: 85-102.*

Reingold, H., 1991, Virtual Reality, *Simon&Schuster, NewYork*

Ryan, M., 2002, Cyberspace, Virtuality and The Text, *In Cyberspace Textuality: Computer Technology and Literary Theory, sf.78-111, ed. Ryan, M., Indiana University Press, Bloomington*

Schroeder, R.; Huxor, A.; Smith, A., 2001, Activeworlds:Geography and social interaction in virtual reality

http://www.casa.ucl.ac.uk/andy/papers/awgeog.pdf (Erişim tarihi: 02.03.2005)

Sommer, R., 1969 Personal Space: The Behavioral Basis of Design, *Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J(1969)*

Thiel, P., 1981, Visual Awareness and Visual Perception. *Seattle, University of Washington Pres*

Tolman, E., C., 1932, Purposive Behavior in Animals and Man, *NewYork*

Turner, A., Doxa, M., O'Sullivan, D. and Penn, A., 2001, From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design* 28:103–121

Veron E., Levasseur M., 1983, Etnographie de L'Exposition, *Bibliothque publique d'Information, Centre Georges Pompidou, Paris*

Wiener, J., M.; Franz, G., 2004, Isovists As a Means to Predict Spatial Experience and Behaviour, *Spatial Cognition and Computation Series. Berlin: Springer.*

Witmer, B. G.; Singer M. J., 1998, "Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire." *Presence 7(3): 225-240.*

Sanal Doku Kaynakları

http://www.graphcomp.com/grafman/vrml/index.html (Erişim tarihi: 16.01.2006)
http://www.louvre.fr/llv/musee/visite_virtuelle.jsp?bmLocale=en
(Erişim tarihi: 10.11.2006)

http://www.centrepompidou.fr/Pompidou/Accueil.nsf/Document/HomePage?OpenDocument&L=2 (Erişim tarihi: 21.02.2006).

http://www.wales.gov.uk/assemblybuilding/index.htm (Erişim tarihi: 14.03.2006)

http://www.museoscienza.org/english/museovr/Default.htm
(Erişim tarihi: 22.10.2005)

http://webtalk.elet.polimi.it (Erişim tarihi: 24.10.2005)

www.museoscienza.org/IdealCity/default.htm (Erişim tarihi: 01.10.2005)

http://www.activeworlds.com/ (Erişim tarihi: 19.09.2005)

http://www.activeworlds.com/products/download.asp (Erişim tarihi: 02.10.2005)

http://www.casa.ucl.ac.uk/30days/ (Erişim tarihi: 17.03.2006)

http://www.casa.ucl.ac.uk/ajax/ (Erişim tarihi: 12.02.2006)

http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/ (Erişim tarihi: 03.02.2005)

http://www.kultur.gov.tr/portal/turkiye_tr.asp?belgeno=3704
(Erişim tarihi: 16.01.2006)

http://www.ee.bilkent.edu.tr/~history/topkapi.html (Erişim tarihi: 29.01.2006)
http://www.armchairempire.com/Reviews/XBox/counter-strike.htm
(Erişim tarihi: 24.04.2006)

http://www.spacesyntax.org/software/index.asp (Erişim tarihi: 11.09.2005)

EKLER

EK.A. ActiveWorlds Yazılımının Kullanımı 148

EK.B. Gerçek Mekandaki Gözlem Sonrasında Ziyaretçilere Uygulanan Anket 155

EK.C. AJAX V1.02 Yazılımının Özellikleri ve Kullanımı 157

EK.D. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde AJAX Uygulaması ile Üretilen Derinlik Haritaları 160

EK.E. Sanal Model 'Treasury' için Hazırlanan Veri Dosyası 165

EKLER

Ek A. Active Worlds Yazılımının Kullanımı

1. ActiveWorlds Yazılımını İndirmek

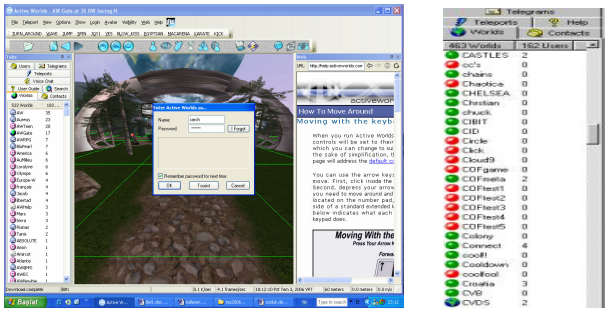
'ActiveWorlds' ziyaret edebilmek için öncelikle ActiveWorlds gösterim aracı (browser) yüklenmelidir. Activeworlds gösterim aracı, dünyada gezinebilmek ve inşa yapabilmek için kullanılan müşteri yazılımdır.

Gösterim aracı çalıştırılmadan önce minimum sistem gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmelidir:

İşlemci	Pentium
İşletim sistemi	Windows 95/98/NT
Hafıza	Minimum 16 megs
Disk alanı	50 megs
Çözünürlük	256 renk(16 bit renk tavsiye edilmektedir.)

2. ActiveWorlds'te Kullanıma Başlamak

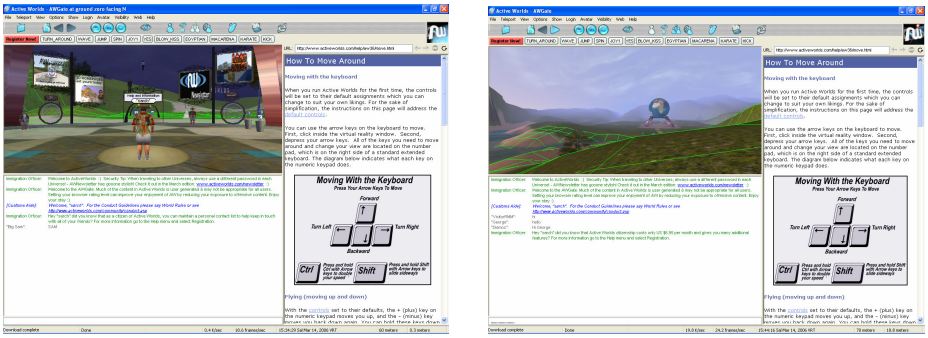
ActiveWorlds gösterim aracı açıldıktan sonra, giriş yapabilmek için bir Internet bağlantısı gereklidir. Eğer bu kullanıcının ilk ziyareti ise veya vatandaş değil ise, karşılama diyalog kutusu belirmektedir. Sadece bir isim tanımlanarak, ActiveWorlds'e girilebilir.



Şekil Ek A.1 ActiveWorlds'te Kullanıcı Diyalog Kutusu ve 'AWGate' Listesi
http://www.activeworlds.com

ActiveWorlds Gezegeni'nde varolan tüm dünyalar 'AWGate'de belirir. Herhangi birine girmek için listeden seçim yapılır.

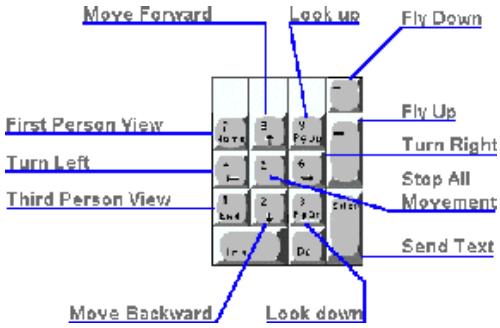
3. ActiveWorlds'te Dolaşım



Şekil Ek A.2 ActiveWorlds'te Dolaşım
http://www.activeworlds.com

- Klavye ile Hareket:

Hareket için klavyede bulunan yön tuşlarını kullanılabilir.



Şekil Ek A.3 ActiveWorlds'te Klavye Değiştiricileri
http://www.activeworlds.com

Klavye değiştiricileri:

CTRL; Hızlı hareket etmeyi,

SHIFT;Objeler içersinden geçmeyi,

SHIIFT ve SAĞ yada SOL OK; sağa sola kaymayı,

5; anlık durabilmeyi,

+ tuşunu kullanmak yere değene yerçekimini yok eder, bu sürede yukarı ve aşağı uçulabilir.

- Fare ile hareket:

Fare ile hareket etmek için araç kutusundaki fare-vaziyeti düğmesi tıklanır.

Fareyi öne sürmek; ileri doğru hareket etmeyi

Fareyi sağa sola sürmek; farklı bir yöne bakmayı

Fareyi geri sürmek; geriye doğru hareketi

Sağ tuşa sürekli basmak; ileri doğru hareket etmeyi

Sol tuşa sürekli basmak; fare vaziyetinden çıkmayı sağlamaktadır.

4. ActiveWorlds'te Komunikasyon

Diğer insanlarla konuşmak, ActiveWorlds gösterim aracı deneyiminin bir parçasıdır. ActiveWorlds'e girildiğinde diğer insanların avatarlarının başları üzerinde isimlerinin olmadığı görülür. Fakat kullanıcı diğerleriyle konuştuğu an, onlara birer bağlantı kurulur, isimleri ve ne dedikleri başları üzerinde görülür. 'Mesaj geçmişi' (CHAT HISTORY) yardımıyla eski mesajlar veya görünür alanın dışındaki insanlardan gelen mesajlar görüntülenebilir.

ActiveWorlds'te herkes birbirini duyabilmektedir. Eğer birinin mesajları alınmak istenmezse, avatarı susturabilinir.

- Diğerleriyle Konuşmak:

Diğerleriyle konuşmak için sadece mesaj yazılır. Mesaj kutusunda mesaj görününce, ENTER'a basılır ve 'Mesaj geçmişi'nde görüntülenir.

Mesaj, yeni birini gönderene kadar veya 30 sn. süresince kullanıcı avatarının başı üstünde yer almaktadır.

- Diğerlerini Susturmak:

Birini susturmak için, avatarı üzerinde sağ tıklanır, 'sessiz' (MUTE) seçilir. Sessiz mesajı, oturum boyunca yada kullanıcı onu tekrar duyulur duruma getirene kadar, avatarın kafası üzerinde belirmektedir. Susturulan kişi, kullanıcı dışınızdakiler tarafından halen duyulabilir olacaktır.

- Chat Ekranı:

Chat ekranın boyutları ayarlanabilmekte ve mesajların incelenebilmesi amacıyla yuları aşağı doğru çekiştirilebilmektedir.

'Mesaj geçmişi ekranı' (CHAT HISTORY WINDOW), ayrıca kullanıcı inşa ederken yapabileceği hataları, örneğin: yasadışı davranış yada başka bir mülkiyette inşa etmek vs., göstermektedir. Bu mesajlar kullanıcıya inşaat denetleyicisi tarafından gönderilmektedir.

-Kullanıcının sadece kendisine en yakın 12 avatarla konuşma imkanı vardır. Bu nedenle ortam çok kalabalık ise, konuşmak istediği grup ile kendisine ait bir alan bulmalıdır.

- Eğer biri kullanıcının mesajlarını almamış görünüyorsa, kullanıcı kendisine yaklaşmalıdır. Çünkü kullanıcı ona en yakın olan 12 avatardan biri olmayabilir.

-Grup konuşmalarında diyalogların karışmaması için üçüncü insan seçeneği veya 'mesaj geçmişi ekranı' kullanılabilir.

5. ActiveWorlds'te İnşaya Başlamak

ActiveWorlds'deki inşa hakları tüm vatandaşlar(CITIZENSHIP) ve ziyaretçiler(VISITOR) için farklıdır. İnşa faaliyetlerinde tüm kullanıcıların

gözetmesi gereken husus ise diğerlerinin kullanıcı mülkiyetlerine saygı duymak ve erişime açık bir dünya için uygun olmayan objeleri konumlandırmaktan kaçınmaktır.

ActiveWorlds'te inşaa ' obje özellikleri' (OBJECT PROPERTIES) diyalog kutusu aracılığı ile gerçekleştirilir.



Şekil Ek A.4 ActiveWorlds'te Obje Özellikleri Diyalog Kutusu
http://www.activeworlds.com

Bir objenin özelliklerini görüntülemek için, üzerinde sağa tıklanır. Obje özellikleri diyalog kutusunda objenin tanımı, dosya adı, davranışları, sahibinin vatandaşlık numarası ve objenin değiştirildiği son tarih görülebilir. Eğer objenin sahibi kullanıcı ise, objenin görünümünü yada davranışlarını değiştirmeye ve onu bulunduğu yerden mülkiyeti dahilinde bulunan başka bir konuma taşımaya hakkı vardır.

Yeni bir obje inşa edebilmek 3 basamaklı bir işlemdir.

1) Kullanıcı önce ActiveWorlds'te varolan bir objeyi, başlama objesi olmak üzere, kopyalar. (Kullanıcı mülkiyetine yakın bulunan herhangi bir objeyi seçmelidir. Bu başkasına ait olabilir yada sokağın bir parçası olabilir. Kullanıcının bu objenin kopyasını değiştirme imkanı olacaktır. Sunucu zaten başkasının objesine zarar vermesini engelleyecektir.)

2)Klavyeyi, Düğmeleri (BUTTONS) veya Object Properties diyalog kutusunda varolan Object Menüsünü kullanarak, kullanıcı objeyi mülkiyeti içersinde bulunan istediği konuma taşır.

3)Eğer objeyi tamamen farklı bir objeye dönüştürmek istiyorsa, Object Properties diyalog kutusundaki object alanını değiştirir, sonra tanımını ve davranışlarını da değiştirebilir.

ActiveWorlds'te sadece diğer insanların objelerini içermeyen alanlarda inşa yapılabilir. Bunun için kullanıcı, kullanılmayan ve obje için yeterli büyüklükte bir alan bulunmalı ve orayı kendi mülkiyeti olarak işaretlemelidir. Bir alan tutucu olabilmek için büyük objeler ile inşaya başlamakta fayda vardır. Örneğin:8 metre genişliğinde ve çim görünümündeki 'WALK' elemanları.

ActiveWorlds'te bir araziyi sahipli olarak tanımlamanın tek yolu kullanıcının oraya objelerinden bazılarını yerleştirmesidir. İnşa ettiği her obje onun vatandaşlık numarası (ID) ile damgalanır, başkaları tarafından taşınamaz, silinemez ve değiştirilemez. Turistlerin inşa ettikleri objeler ise diğer kullanıcılar tarafından değiştirilmeye açık kalmaktadırlar.

Tüm inşa elemanları 'BUILDERS YARD'ta mevcuttur. 'BUILDERS YARD'daki elemanlara ulaşabilmek için dünya girişindeki imlecine tıklamak veya 69n 69w koordinatına ulaşmak gereklidir.

Burada objelerin tanımlarını görüntüledikten sonra, kullanıcı kendi arazisine,ActiveWorlds arayüzündeki mavi ok tuşunu kullanarak, bağlanır ve orada obje adını girer.Objelerin çakışmayacak şekilde ve rastgele yerleştirilmemeleri önemlidir. Yoksa dolaşım esnasında görüntü bozuklukları oluşabilmektedir.



Şekil Ek A.5 ActiveWorlds'te Araç Düğmeleri
http://www.activeworlds.com

6. ActiveWorlds'te Modelleme

ActiveWorlds, Criterion tarafından geliştirilmiş RenderWare aracı etrafında geliştirilmiştir. RWX(RenderWare dosya formatı)'de modelleme kompleks görünmekle beraber işlemi kolaylaştırmaya yönelik çeşitli araçlar ve kılavuzlar mevcuttur.

Yakında ActiveWorlds'te CVDSRWX adlı yeni bir sunucu bulunacaktır. CVDSRWX kullanıcıların kendi modellerini test amacıyla, ana sunucuya bağlanmadan önce, bu sunucuya yüklemelerine izin verecektir.

Modelleme Yazılımları:

RWX objeleri modellemek için, 3D Studio Max ve LightWare gibi geleneksel 3 boyutlu modelleme yazılımları seçilmektedir. Popüler programlar RWX objeleri ihraç (export) etmeye olanak sağlamaktadırlar. Buna rağmen, çoğu kullanıcı bu tür gelişmiş yazılımlara sahip değildir.



Şekil Ek A.6 ActiveWorlds'te Modelleme
http://www.activeworlds.com

Bu amaçla 'Modeller', Neil Colvin tarafından, WİNDOWS 95/NT platformunda ücretsiz olarak kullanılmak üzere, geliştirilmiştir. ActiveWorlds için 3D Modellemeye iyi bir giriş sağladığından, kullanıcıların 'Modeller'ı yüklemeleri önerilmektedir. http://www.activeworlds.com/download/ dizininde ActiveWorlds tarafından sağlanan bazı araçlar bulunmaktadır.

ActiveWorlds'te üretilen modellemelerden örnekler:



Şekil Ek A.7 Subrosa, Legends, Moonflower Dünyaları
http://www.activeworlds.com

Ek B. Gerçek Mekandaki Gözlem Sonrasında Ziyaretçilere Uygulanan Anket:

1)Ziyaret amacınız nedir?

2)Tasarım geçmişine sahip misiniz?

3)Bu tür müze ziyaretlerinin sık yapar mısınız? Nerelerde bulundunuz?

4)Topkapı hakkında ön bilginiz mevcut muydu? Önceden bulunmuş muydunuz?

5)Topkapı hakkındaki bilgi edinmek için önceden bir web sitesini kullandınız mı?(açık olduğu saatler, içeriği, tarihi)

6)Müzeler hakkında bilgi edinmek için sanal ortamı kullanır mısınız?

a)Evet, açılış,kapanış saatlerini öğrenmek veya adresini öğrenmek için

b)Evet, tarihi ve içeriği hakkında bilgi edinmek için

c)Evet, sanal simulasyonunda gezinmek için

d)Hayır, kendim gezerim.

7)Yalnız veya grup halinde mi dolaştınız?

8)Ziyaret sürenizi belirleyen herhangi bir neden mevcut muydu? Ziyaretiniz ne kadar sürdü?

9)Mesleğiniz:

Yaşınız:

Milliyetiniz:

Cinsiyetiniz:

10)Mekanın mimarisini kısaca tanımlayınız.

11)Hafızanızda kalan objeleri tanımlayınız.

12)Bu objeleri adları, dönemleri, işlevleri veya görüntülerine dayanarak mı hatırlıyorsunuz.

13)Ziyaretiniz sırasında ilginiz daha çok mekan mı yoksa objeler mi üzerinde yoğunlaştı?

14)Müzedeki diğer ziyaretçiler dolaşımınızı rotanızı belirlemenizde etkili oldular mı?

15)Herhangi biri ile diyaloğa girdiniz mi?(fikir alışverişi, kaza ile çarpma sonucu özür dileme, yol vermesi için rica etme)

16)Ortamdaki ses sizi ne yönde etkiledi?

a)Hiç farketmedim

b)Evet, rahatsız etti.

17)Mekan hakkında herhangi bir yorumunuz?(Objeler şöyle yerleştirilmeliydi, aydınlatma yetersiz, sesli tanıtım sistemi gerekli vs.)

18)Bu tür tarihi mekanların tanıtımı için gerçek ve sanal ortamda neler yapılabilir?

Ek C. AJAX V1.02 Yazılımının Özellikleri ve Kullanımı

AJAX, Michael Batty tarafından 2005'te CASA'da geliştirilmiştir. AJAX, mekan dizini için geliştirilmiş Windows tabanlı bir programdır. Kullanıcılar mekansal konfigürasyonu bir eksensel doğrular kümesi olarak tanımlar ve göreceli yakınlık, ulaşılabilirlik ve bütünleşme değerlerini hesaplayarak temel mekan dizini analizlerini gerçekleştirirler. Program ayrıca bu ulaşılabilirliklerin üzerinde doğruların kesişimlerine göre inceleme yapmaya olanak sağlayarak ikincil analizlerin gerçekleştirilmesini de sağlar.

Programdaki yardım(help) menüsü henüz işlev görmemekle beraber, arayüzün oldukça kullanıcı dostu olması kullanıcılara kolaylık sağlamaktadır.

Kullanıcılar programa kendi çizimlerini yükledikten sonra, analizin yapılması için gerekli eksensel doğruları çizerler. Programın ürettiği veriler ve haritalar, resim yada metin dosyaları olarak kaydedilebilirler.

Versiyon V1.02'de mevcut fonksiyonlar:

- Fare ile çizimde doğrunun renginin ve kalınlığının değiştirilmesi,
- Mekan dizininde yarıçap-3 eksensel haritaların ve kesişim haritalarının üretilmesi,
- Eksensel haritalar ve kesişim haritalarının yarıçap-n'ine kadar zoom yapabilme,
- Eksensel haritalar ve kesişim haritalarından eksensel grafikler ve kesişim grafikleri üretilmesi,
- Eksensel haritalar ve kesişim haritalarına bağlı mesafelere kadar zoom yapabilmektir.
- Program 500 eksensel doğru ile sınırlıdır. Kompleks problemler birkaç dakika gerektirirken, yaklaşık 100 eksensel doğru içeren bir analiz toplam 5 saniye gerektirmektedir.

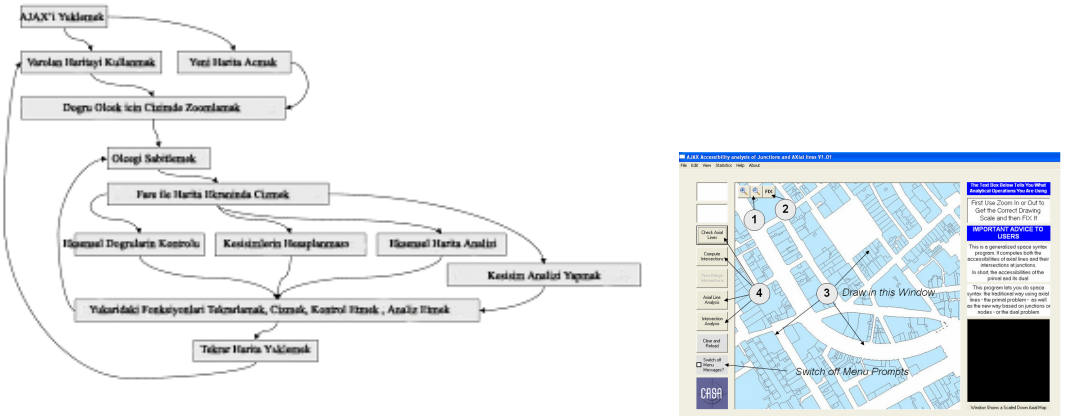
AJAX kullanımı için sırayla takip edilmesi gereken dört aşama mevcuttur:

1)Yazılımı yüklemek,

2)Haritayı ekranda üzerinde çizim yapmaya olanak verecek şekilde doğru ölçeğe getirip sabitlemek,

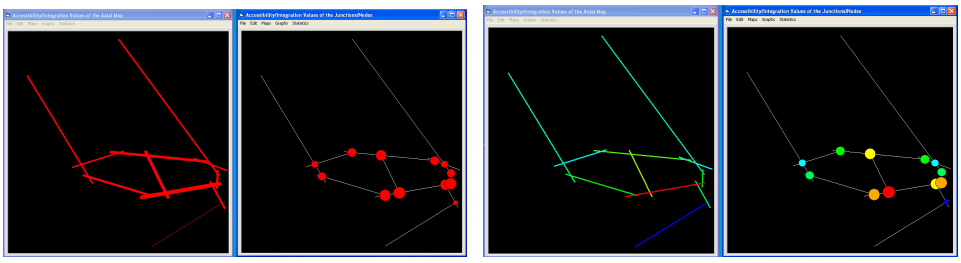
3)Fare kullanarak eksensel doğruları çizmek,

4)Doğruları kontrol etmek, kesişimleri sabitlemek ve eksensel grafik yada kesişim grafiği analizini kullanmak



Şekil Ek C.1 AJAX Kullanımı ve Arayüzü
http://www.casa.ucl.ac.uk/ajax/

Kullanıcılar eksensel doğruların analizi esnasında, farklı bir pencerede ulaşılabilirlik veya bütünleşme değerlerini farklı çizgi kalınlıklarıyla veya geleneksel mekan dizini renkleriyle görüntüleyebilirler. İkincil analizlerde de bu pencere açılarak kesişimler veya birleşimler üzerinde işlem yapılabilir.



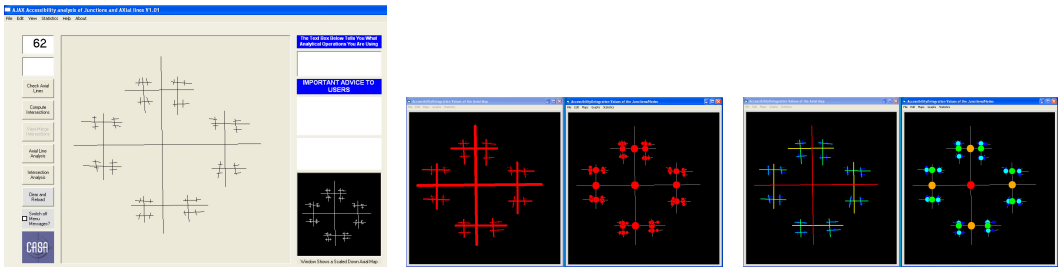
Şekil Ek C.2 AJAX'da Grafikler
http://www.casa.ucl.ac.uk/ajax/

Doğrular ve çemberler, bütünleşme ve ulaşılabilirlik değerleri ile orantılı olarak veya mekan dizini renk değerleri ile gösterimlenebilirler.

Tüm hesaplanan değerler birer metin dosyası olarak kaydedilebilmektedir. Şu anki versiyon harita üretimi yapamamaktadır. Ana ekranda bulunan veriler; eksensel doğrular kesişimleri ve konumları(x-y koordinatları) ayrıca kaydedilebilir.

Kullanıcılar eksensel haritaları güncelleyerek, ulaşılabilirlik ve bütünleşme değerlerinin ekledikleri her doğru ve kesişimle nasıl değiştiğini gözlemleyebilirler. Bu özellik, skeç aşamasında tasarım amacıyla kullanılabilir.

Ekran temizlenerek ve boş bir harita kullanılarak idealize edilmiş tasarımlar üretilebilir. Örneğin fraktaller üzerinde mekan dizini analizi yapılabilir.

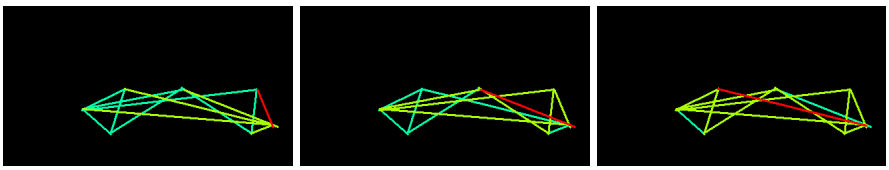


Şekil Ek C.3 AJAX'da Grafikler
http://www.casa.ucl.ac.uk/ajax/

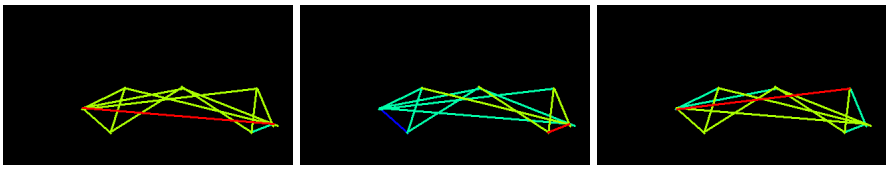
Bundan sonraki aşamalarda programın; eksensel harita çizimi esnasında zoom ve pan yapabilmesi, gereksiz doğru ve kesişimlerden kurulmak amacıyla doğruları koparıp, birleştirebilmesi, eksensel doğrulardan, kesişimlerden, derinlik haritalarından grafikler oluşturabilmesi ve ilişkililik bağlamında grafiklerin istatiklerini üretebilmesi amaçlanmaktadır.

Ek D. Topkapı Sarayı Hazine Bölümü'nde AJAX Uygulaması ile Üretilen Derinlik Haritaları

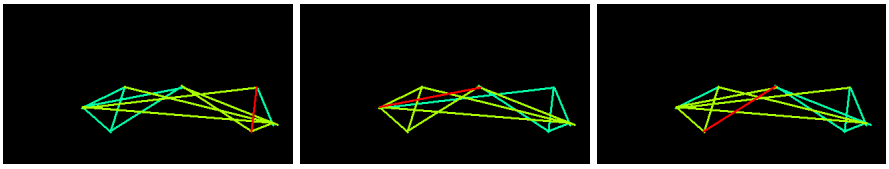
Eksensel Doğruların Derinlik Haritaları:



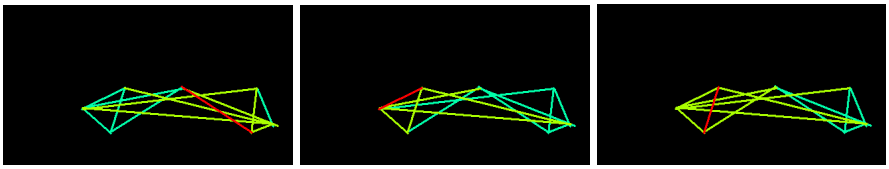
Şekil Ek D.1 Derinlik Haritası-Doğru No:1/2/3'e Göre



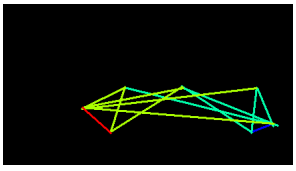
Şekil Ek D.2 Derinlik Haritası-Doğru No:4/5/6'ya Göre



Şekil Ek D.3 Derinlik Haritası-Doğru No:7/8/9'a Göre

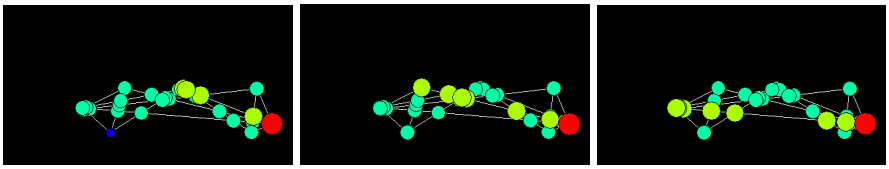


Şekil Ek D.4 Derinlik Haritası-Doğru No:10/11/12'ye Göre

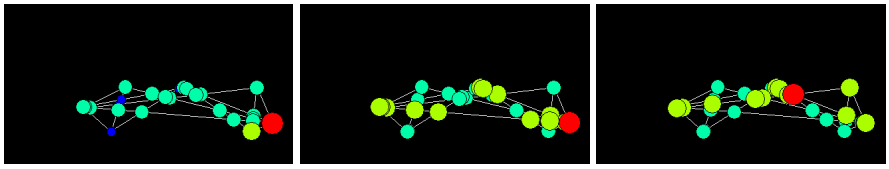


Şekil Ek D.5 Derinlik Haritası-Doğru No:13'e Göre

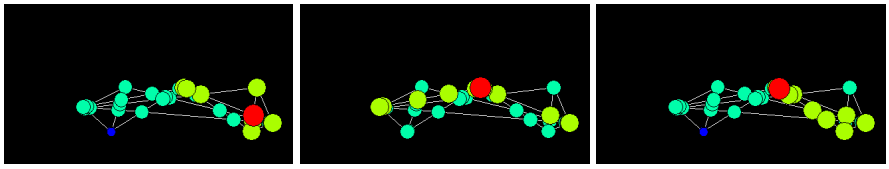
Kesişim Derinlik Haritaları:



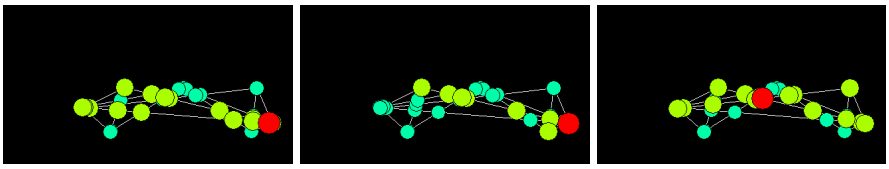
Şekil Ek D.6 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:1/2/3'e Göre



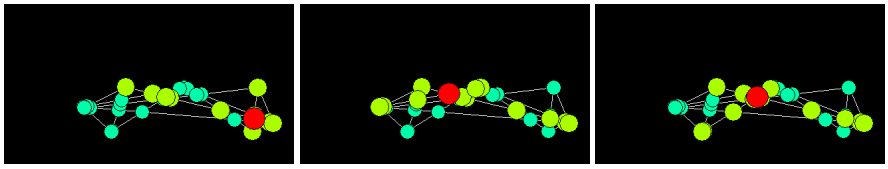
Şekil Ek D.7 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:4/5/6'ya Göre



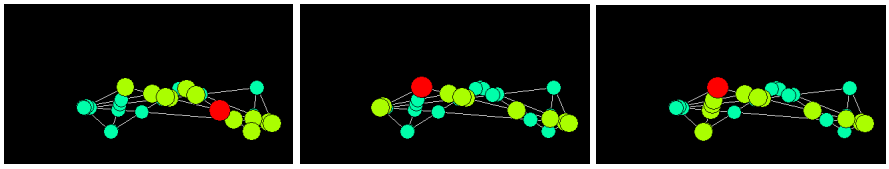
Şekil Ek D.8 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:7/8/9'a Göre



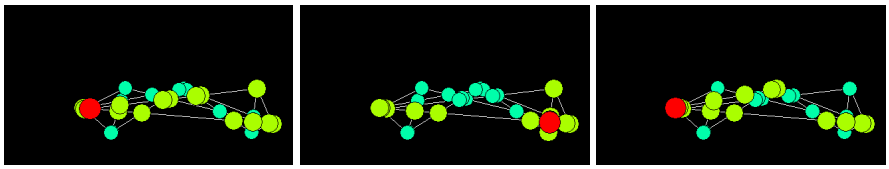
Şekil Ek D.9 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:10/11/12'ye Göre



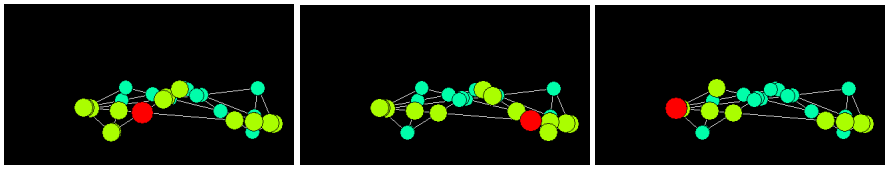
Şekil Ek D.10 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:13/14/15'e Göre



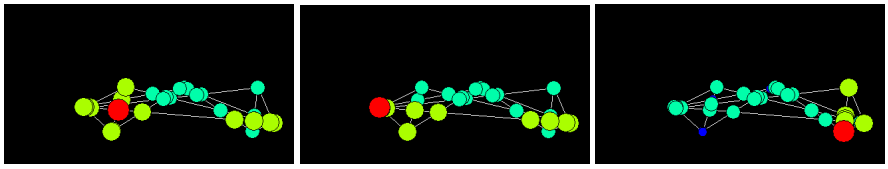
Şekil Ek D.11 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:16/17/18'e Göre



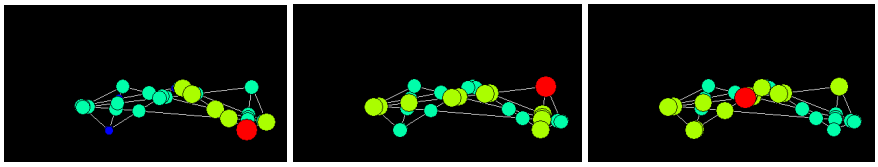
Şekil Ek D.12 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:19/20/21'e Göre



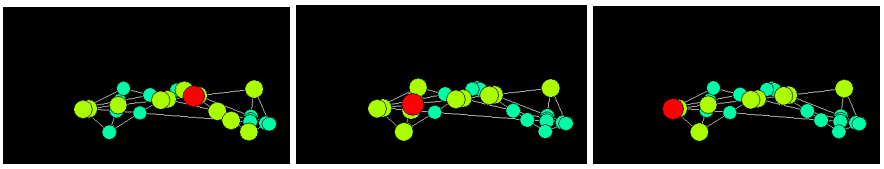
Şekil Ek D.13 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:22/23/24'e Göre



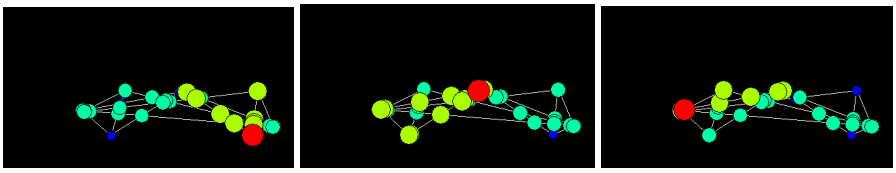
Şekil Ek D.14 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:25/26/27'ye Göre



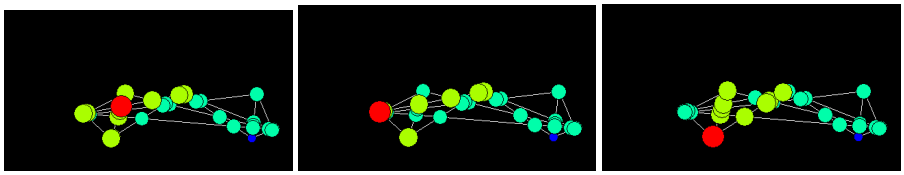
Şekil Ek D.15 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:28/29/30'a Göre



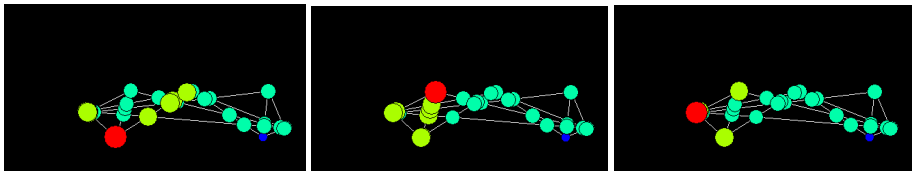
Şekil Ek D.16 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:31/32/33'e Göre



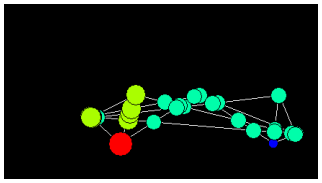
Şekil Ek D.17 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:34/35/36'ya Göre



Şekil Ek D.18 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:37/38/39'a Göre



K **Şekil Ek D.19** Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:40/41/42'ye Göre



Şekil Ek D.20 Kesişim Derinlik Haritası-Kesişim No:43'e Göre

Ek E. Sanal Model 'treasury' için Hazırlanan Veri Dosyası

Avatar.dat dosyası: Avatarları hareket tipleri(seq) ile ilişkilendirmektedir.

```
avatar
  name=bayanziyaretci1
  geometry=alicia.rwx
  beginimp
   walk=qwalkf2
   wait=qblink
   endwait=qendwait
   run=qrun2
   fly=qfly2
   hover=qhover1
   float=qfloat
   jump=qjump1
   fall=qfall1s
   endimp
beginexp
    Turn_Around=g_turn
    Wave=qwave
    Jump=qjump
    Spin=qspin
    Joy1=qjoy1
    Yes=qyes
    Blow_Kiss=qblwkiss
    Kick=qfightf
 endexp
endavatar

avatar
  name=bayziyaretci1
  geometry=harold.rwx
  beginimp
   walk=qwalkf2
   wait=qblink
   endwait=qendwait
   run=qrun2
   fly=qfly2
   hover=qhover1
   float=qfloat
   jump=qjump1
   fall=qfall1s
   endimp
beginexp
    Turn_Around=g_turn
    Wave=qwave
    Jump=qjump
    Spin=qspin
    Joy1=qjoy1
    Yes=qyes
    Blow_Kiss=qblwkiss
    Kick=qfightf
 endexp
```

```
endavatar

avatar
  name=bayziyaretci2
  geometry=joey.rwx
  beginimp
   walk=qwalkf2
   wait=qblink
   endwait=qendwait
   run=qrun2
   fly=qfly2
   hover=qhover1
   float=qfloat
   jump=qjump1
   fall=qfall1s
   endimp
beginexp
    Turn_Around=g_turn
    Wave=qwave
    Jump=qjump
    Spin=qspin
    Joy1=qjoy1
    Yes=qyes
    Blow_Kiss=qblwkiss
    Kick=qfightf
 endexp
endavatar

avatar
  name=bayanziyaretci2
  geometry=kelly.rwx
  beginimp
   walk=qwalkf2
   wait=qblink
   endwait=qendwait
   run=qrun2
   fly=qfly2
   hover=qhover1
   float=qfloat
   jump=qjump1
   fall=qfall1s
   endimp
beginexp
    Turn_Around=g_turn
    Wave=qwave
    Jump=qjump
    Spin=qspin
    Joy1=qjoy1
    Yes=qyes
    Blow_Kiss=qblwkiss
    Kick=qfightf
 endexp
endavatar
```

```
avatar
   name=bayziyaretci3
   geometry=ken.rwx
   beginimp
    walk=qwalkf2
    wait=qblink
    endwait=qendwait
    run=qrun2
    fly=qfly2
    hover=qhover1
    float=qfloat
    jump=qjump1
    fall=qfall1s
    endimp
beginexp
     Turn_Around=g_turn
     Wave=qwave
     Jump=qjump
     Spin=qspin
     Joy1=qjoy1
     Yes=qyes
     Blow_Kiss=qblwkiss
     Kick=qfightf
  endexp
endavatar
```

ÖZGEÇMİŞ

Suzan GİRGİNKAYA, 1981 yılında Bursa'da doğdu. İlk öğrenimini Bursa İnal Ertekin Ana ve İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimini Bursa Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Yüksek öğrenimine 1999 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde başladı ve 2003 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlıkta Bilişim Yüksek Lisans Programı'na kayıt oldu. Son iki senedir T Mimarlık'ta tasarımcı olarak çalışmaktadır.